

22.1.2004

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

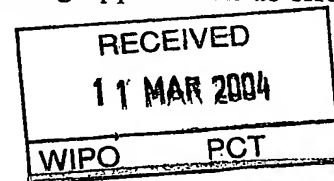
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2003年 2月 3日

出 願 番 号
Application Number: 特願 2003-025365
[ST. 10/C]: [JP 2003-025365]

出 願 人
Applicant(s): シャープ株式会社

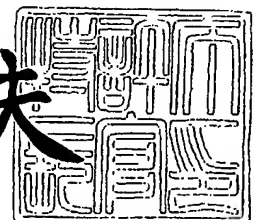


PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 2月26日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 03J00285

【提出日】 平成15年 2月 3日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G06F 17/30
H03M 7/30

【発明の名称】 符号化装置及び方法、復号装置及び方法、プログラム、
並びに記録媒体

【請求項の数】 21

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株
 式会社内

 【氏名】 渡部 秀一

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株
 式会社内

 【氏名】 徳毛 靖昭

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株
 式会社内

 【氏名】 堅田 裕之

【特許出願人】

 【識別番号】 000005049

 【氏名又は名称】 シャープ株式会社

 【代表者】 町田 勝彦

【代理人】

 【識別番号】 100079843

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 高野 明近

【選任した代理人】

【識別番号】 100112313

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩野 進

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014465

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9905112

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 符号化装置及び方法、復号装置及び方法、プログラム、並びに記録媒体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 木構造中の同一の階層にある複数の葉及び／又は節に対応する複数の位置情報を符号化する符号化装置であって、

符号化する複数の位置情報を所定の順序関係に従って並び替える並び替え手段と、

前記並び替え手段から出力された複数の位置情報の、連続する 2 つの位置情報から、前記所定の順序関係に従って分岐階層を判定する判定手段と、

前記分岐階層に対応する符号を出力する符号化手段と、
を備えることを特徴とする符号化装置。

【請求項 2】 木構造中の同一の階層にある複数の葉及び／又は節に対応する複数の位置情報を符号化する符号化装置であって、

符号化する複数の位置情報が所定の順序関係に従って並んだものであり、

前記符号化する複数の位置情報の、連続する 2 つの位置情報から、前記所定の順序関係に従って分岐階層を判定する判定手段と、

前記分岐階層に対応する符号を出力する符号化手段と、
を備えることを特徴とする符号化装置。

【請求項 3】 前記複数の位置情報は、有理数で表現された有理数位置情報であって、

前記所定の順序関係は、有理数の解像度の大小順に従って決めることを特徴とする、請求項 1 又は 2 に記載の符号化装置。

【請求項 4】 前記木構造は検索情報を表すものであり、前記符号化する複数の位置情報に対応する葉又は節は、前記検索情報に含まれる同種の要素に対応した葉又は節であることを特徴とする、請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 に記載の符号化装置。

【請求項 5】 木構造中の同一の階層にある複数の葉及び／又は節に対応する複数の位置情報を符号化する符号化方法であって、

符号化する複数の位置情報を所定の順序関係に従って並び替える並び替えステップと、

前記並び替えステップから出力された複数の位置情報の、連続する2つの位置情報から、前記所定の順序関係に従って分岐階層を判定する判定ステップと、

前記分岐階層に対応する符号を出力する符号化ステップと、
を有することを特徴とする符号化方法。

【請求項6】 本構造中の同一の階層にある複数の葉及び／又は節に対応する複数の位置情報を符号化する符号化方法であって、

符号化する複数の位置情報が所定の順序関係に従って並んだものであり、

前記符号化する複数の位置情報の、連続する2つの位置情報から、前記所定の順序関係に従って分岐階層を判定する判定ステップと、

前記分岐階層に対応する符号を出力する符号化ステップと、
を有することを特徴とする符号化方法。

【請求項7】 前記複数の位置情報は、有理数で表現された有理数位置情報であって、

前記所定の順序関係は、有理数の解像度の大小順に従って決めることを特徴とする、請求項5又は6に記載の符号化方法。

【請求項8】 前記木構造は検索情報を表すものであり、前記符号化する複数の位置情報に対応する葉又は節は、前記検索情報に含まれる同種の要素に対応した葉又は節であることを特徴とする、請求項5乃至7のいずれか1に記載の符号化方法。

【請求項9】 本構造中の同一の階層にある複数の葉及び／又は節に対応する複数の位置情報が符号化された位置情報符号列を復号する復号装置であって、

復号された位置情報を逐次保持する保持手段と、

前記位置情報符号に基づいて、連続する2つの位置情報の分岐階層を判定する判定手段と、

前記保持手段で保持された位置情報に対して、前記分岐階層に対応する位置情報の値を所定の順序関係に従って1つ分増加させる復号手段と、
を備えることを特徴とする復号装置。

【請求項 10】 当該復号装置は、さらに、
複数の前記復号された位置情報を、数値の大小順に従って並び替える並び替え手段を備えることを特徴とする、請求項 9 に記載の復号装置。

【請求項 11】 前記複数の位置情報は、有理数で表現された有理数位置情報であって、

前記所定の順序関係は、有理数の解像度の大小順に従って決められていることを特徴とする、請求項 9 又は 10 に記載の復号装置。

【請求項 12】 前記木構造は検索情報を表すものであり、前記復号される位置情報に対応する葉又は節は、前記検索情報に含まれる同種の要素に対応した葉又は節であることを特徴とする、請求項 9 乃至 11 のいずれか 1 に記載の復号装置。

【請求項 13】 木構造中の同一の階層にある複数の葉及び／又は節に対応する複数の位置情報が符号化された位置情報符号列を復号する復号方法であって、

復号された位置情報を逐次保持する保持ステップと、

前記位置情報符号に基づいて、連続する 2 つの位置情報の分岐階層を判定する判定ステップと、

前記保持ステップで保持された位置情報に対して、前記分岐階層に対応する位置情報の値を所定の順序関係に従って 1 つ分増加させる復号ステップと、
を有することを特徴とする復号方法。

【請求項 14】 当該復号方法は、さらに、

複数の前記復号された位置情報を、数値の大小順に従って並び替える並び替えステップを有することを特徴とする、請求項 13 に記載の復号方法。

【請求項 15】 前記複数の位置情報は、有理数で表現された有理数位置情報であって、

前記所定の順序関係は、有理数の解像度の大小順に従って決められていることを特徴とする、請求項 13 又は 14 に記載の復号方法。

【請求項 16】 前記木構造は検索情報を表すものであり、前記復号される位置情報に対応する葉又は節は、前記検索情報に含まれる同種の要素に対応した

葉又は節であることを特徴とする、請求項 13 乃至 15 のいずれか 1 に記載の復号方法。

【請求項 17】 請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 に記載の符号化装置として、コンピュータを機能させるためのプログラム。

【請求項 18】 請求項 5 乃至 8 のいずれか 1 に記載の符号化方法をコンピュータに実行させるためのプログラム。

【請求項 19】 請求項 9 乃至 12 のいずれか 1 に記載の復号装置として、コンピュータを機能させるためのプログラム。

【請求項 20】 請求項 13 乃至 16 のいずれか 1 に記載の復号方法をコンピュータに実行させるためのプログラム。

【請求項 21】 請求項 17 乃至 20 のいずれか 1 に記載のプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、符号化装置、符号化方法、復号装置、復号方法、プログラム、及び記録媒体に関し、より詳細には、木構造中の葉及び／又は節に関する位置情報を複数まとめて効率的に符号化／復号する、符号化装置、符号化方法、復号装置、復号方法、プログラム、及び記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】

木構造によるデータ表現は、情報処理のさまざまな分野で使用されている。その代表的な例が、動画像コンテンツに対応して与えられる検索情報の木構造表現である。

【0003】

図 14 は、従来技術による動画像コンテンツに対応して与えられた木構造を有する検索情報の一例を示す図である。

1 つの動画像コンテンツが 1 つ又は複数のシーンによって構成され、また 1 つのシーンが 1 つ又は複数のショットによって構成されるとする。そして各々のシ

ショットには、ショット別の動き強度や色頻度、又はショットの内容を表す要約文といったショットの特徴を表すデータが与えられるとすると、この動画像コンテンツの検索情報は、図 1 4 に示すような木構造で表される。

【0 0 0 4】

図 1 4 で示す例は、動画像コンテンツが 3 つのシーン（# 0, # 1, # 2）からなり、各々のシーンがさらに 3 つのショット（# 0, # 1, # 2）で構成され、それぞれのショット毎に動き強度を表すデータが付加された場合の検索情報を表したものである。本例では、動き強度を強 = 3、中 = 2、弱 = 1 の 3 値をとるデータとして示している。

【0 0 0 5】

木構造としては、動画像コンテンツが根にあたり、シーン、ショット、及びデータの種別を示した動き強度のタグ情報が節にあたり、実際の動き強度を表すデータが葉にあたる。シーンは根から見て最初の分岐位置、即ち第 1 階層の節であり、ショットは第 2 階層の節である。無論、図 1 4 は一例であり、動画像コンテンツ及びその検索情報は、もっと複雑な階層構造を持つことが多い。

【0 0 0 6】

このような動画像コンテンツの検索情報を扱う際、各葉にあたる検索データの各々を随時取り出して伝送する、又は保存するといった要求がある。その場合、取り出された各データはそれ自体では個々の識別ができないため、各データに識別のための情報が付加される。例えば、図 1 4 におけるデータ 1 4 0 1 は、それ自体では単なる「1」という数値に過ぎず、そのデータがシーン番号何番のショット番号何番に関するどういった種別の検索情報を表したデータであるかといった識別情報があって初めて、検索データとして利用することができる。

【0 0 0 7】

動画像コンテンツの検索情報など、マルチメディアコンテンツの内容記述の国際規格である M P E G - 7 では、この検索データ = 葉に対する識別情報を、木構造の根からその葉に至るまでに経由する木の経路の情報で与える。M P E G - 7 では、この経路の情報を「枝符号 (T r e e B r a n c h C o d e)」と呼んでいる。例えば、図 1 4 のデータ 1 4 0 1 は、

／シーン# 0／ショット# 0／動き強度

と表すことで一意に特定される。同様に、データ 1402 は

／シーン# 0／ショット# 1／動き強度

データ 1404 は

／シーン# 1／ショット# 0／動き強度

と表される。これは節の場合でも同様であり、各節に対する識別情報も、木構造の根からその節に至るまでに経由する木の経路の情報で与えられる。

【0008】

上述した識別情報の中で、「シーン」、「ショット」、「動き強度」といった情報は、検索情報の要素種別を表す情報である。一方、「0」、「1」といった数で与えられている情報は、同じ要素がある節から枝分かれした時の個々の要素を区別するために付けられた識別番号で、木構造中の葉や節の位置を決定することから「位置情報」と呼ばれる。MPEG-7では、これらの要素種別情報と位置情報とが個々に符号化されて、検索データと共に扱われる。

【0009】

上述したように、データ 1401～1409のそれぞれの識別情報は、同じ要素種別情報を持ち、位置情報のみが異なっている。MPEG-7では、このような位置情報のみ異なる識別情報が付された複数の検索データを、まとめて伝送する又は保存するためのデータ形式が規定されている。そして、MPEG-7ではそのため、複数の異なる位置情報を差分符号化する、以下の位置情報符号化／復号技術が規定されている。

【0010】

図15は、従来技術によるMPEG-7に従った差分符号化による位置情報符号化装置の概略構成を示す機能ブロック図である。また、図16は、従来技術による位置情報の符号化装置で符号化される位置情報及び符号化された位置情報符号列の一例を示す図で、図14の各動き強度データ 1401～1409の識別情報から位置情報を抜き出して示したものと、それらを符号化して得られる位置情報符号列との関係を示す図である。

【0011】

図14中の隣り合う2つの検索データである葉1401と葉1402について、木構造の根1410からそれぞれの葉1401, 1402に至るまでに経由する木の経路を比較すると、根（動画像コンテンツ）から第1階層の節（シーン#0）までが共通であり、シーン#0より下、即ち第2階層の節（ショット#0とショット#1）以降で枝が分かれていることが判る。この枝分かれした直後の階層を、隣り合う2つの葉に対する「分岐階層」と呼ぶ。葉1401と葉1402に対する分岐階層は、第2階層、即ちショットの階層である。同様に、隣り合う2つの葉1403と葉1404とでは、2つの経路は根（動画像コンテンツ）のみが共通であり、第1階層の節（シーン#0とシーン#1）で既に分岐が起きているため、隣り合う2つの葉1403と葉1404に対する分岐階層は第1階層、即ちシーンの階層となる。

【0012】

この分岐階層は、図16に示したような識別情報から抜き出された位置情報どうしの関係で見た場合、隣り合う2つの位置情報における各階層の値を上位の階層から下位の階層へと順に比較していった時、最初に値が変化した階層に相当する。従来技術における差分符号化は、この時の位置情報の値の変化が常に1づつの増加であることを前提として、位置情報の値の変化を、どの階層の値が増加したか、という情報に置き換え、その分岐階層の情報を符号化してやることで元の位置情報を符号化するものである。こうした差分符号化では、存在する分岐階層数分が符号化によって区別できればよいことから、位置情報をそのまま符号化するのに比べて情報の圧縮がなされる。

【0013】

先頭位置情報符号化部1501は、先頭の位置情報を、差分を用いない通常的方式で符号化する。図16では、1変数あたり5ビットとし、先頭の位置情報（0, 0）を5ビット×2=10ビットの符号として与えた。同時に、この先頭の位置情報（0, 0）は、前位置情報保持部1502に入力されて保持され、次の位置情報（0, 1）の符号化に利用される。

【0014】

分岐階層判定部1503は、入力されてくる次に符号化する位置情報と、前位

置情報保持部 1502 に保持されている位置情報とを比較し、それらを基に分岐階層の判定を行って、その判定結果を差分位置情報符号化部 1504 に出力する。図 16 で、次に符号化する第 2 の位置情報 (0, 1) と、前位置情報保持部 1502 に保持されている位置情報 (0, 0) とでは、第 1 階層、即ちシーンの階層の値は同じであり、第 2 階層、即ちショットの階層の位置情報の値が増加しているため、第 2 階層 = ショットの階層で分岐していることが判る。この判定結果を差分位置情報符号化部 1504 に出力する。

【0015】

差分位置情報符号化部 1504 は、分岐階層判定部 1503 の判定結果に従って位置情報符号を選択し出力する。ここでの場合、分岐階層判定部 1503 で (0, 1) と (0, 0) との分岐階層が第 2 階層と判定されたため、図 16 に示されるように分岐階層が第 2 階層であることを表す符号 (第 2 階層を 1 増加することを示す位置情報符号) “10” が与えられている。同様に、第 3 の位置情報 (0, 2) にも第 2 階層を表す符号 “10” が与えられる。次に第 4 の位置情報 (1, 0) は、第 3 の位置情報 (0, 2) と比較すると、第 1 階層、即ちシーンの階層の位置情報の値が増加しているため、第 1 階層 = シーンの階層で分岐していることが判る。このため、分岐階層が第 1 階層であることを表す符号 (第 1 階層を 1 増加することを示す位置情報符号) “01” を与える。こうして最後まで符号化して得られる位置情報符号列が、図 16 に示した位置情報符号列である。符号列の最後には、続く位置情報が無い、即ち符号の終了を示す終了符号 “11” が付加されている。

なお、図 16 で用いた分岐階層に対応する位置情報符号を図 17 に示す。

【0016】

図 18 は、従来技術の差分符号化による位置情報の復号装置の概略構成を示す機能ブロック図である。

まず、先頭位置情報復号部 1801 で、先頭の位置情報を、通常の復号方式で復号する。復号された位置情報は、前位置情報保持部 1802 に入力して保持される。次に、分岐階層判定部 1803 で位置情報符号を読み込む。そして、読み込まれた符号に基づいて分岐階層を判定し、判定結果を差分位置情報復号部 18

04 に送る。そして、差分位置情報復号部 1804 で、分岐階層判定部 1803 の判定結果から、前位置情報保持部 1802 に保持された位置情報の値を更新して、更新した位置情報を出力すると共に、前位置情報保持部 1802 で更新後の位置情報を保持する。これを、終了符号が読み込まれるまで繰り返す。

【0017】

前位置情報保持部 1802 に先頭の位置情報 (0, 0) が復号され保持された状態で、分岐階層判定部 1803 は符号 “10” を読み込む。符号 “10” は第 2 階層で分岐したことを示す符号であるため、差分位置情報復号部 1804 で (0, 0) の第 2 階層の値を 1 増加させ、次の位置情報 (0, 1) が求められる。同様に (0, 2) まで復号され、前位置情報保持部 1802 に保持された状態で、次に、分岐階層判定部 1803 には符号 “01” が読み込まれる。符号 “01” は第 1 階層で分岐したことを示す符号であるため、差分位置情報復号部 1804 では前位置情報保持部 1802 に保持された (0, 2) の第 1 階層の位置情報を 1 増加させる。また同時に、第 1 階層の値が変わったため、それより下の階層の位置情報は初期の値 0 に設定する。こうして次の位置情報 (1, 0) が得られる。この処理を最後まで行い、終了符号 “11” が読み込まれた時点で復号を終了する。

【0018】

ところで、昨今、上述した位置情報を有理数で表現することが行われつつある。例えば、図 2 に示すように、位置情報を全て 0 より大きく 1 未満の有理数、ここでは「2 のべき乗分の自然数 (分母が 2 のべき乗数、分子が自然数)」といった値で表す。これは、既に存在する葉又は節の位置の間にさらに葉又は節を任意に追加する、といった処理を可能とするために導入されるものである。

【0019】

例えば、図 14 において、シーン # 0 の下のショット # 0 とショット # 1 の間に別のショットを追加することはそのままではできず、追加するためにはショット # 1 以降のショットの番号を付け直すなどの処理を加えなければならなかった。一方、図 2 のように位置情報を有理数表現とした場合では、シーン # (1/4) の下のショット # (1/4) とショット # (1/2) の間に新たにショットを

追加したければ、新たなショットの位置情報を $3/8$ とすることで、既存のショットに手を加えずに新たなショットの追加ができる。

【0020】

【発明が解決しようとする課題】

上述したMPEG-7で規定されている複数の位置情報をまとめて差分符号化／復号する位置情報の符号化／復号技術は、位置情報が整数で与えられ、隣り合う位置情報の間隔が一定量、即ち1であることを前提にしたものである。この前提があるため、どの階層で分岐したかのみを符号化情報として符号化することができた。

【0021】

一方、上述した有理数表現による位置情報では、隣り合う位置情報間の間隔が任意に変わる。例えば、位置 $1/4$ の次の位置情報は、 $1/2$ であることもあれば $3/8$ であることもあり、あるいは $5/16$ であってもよい。従って、上述のごとき整数表現された位置情報で成立した前提は、有理数表現された位置情報には当てはまらず、このため、MPEG-7で規定された複数位置情報の符号化／復号技術を有理数表現された位置情報に直接適用することはできなかった。

【0022】

本発明は、上述のごとき実情に鑑みてなされたものであり、有理数表現された、複数の葉及び／又は節の位置情報であっても、差分符号化／復号することが可能な、符号化装置及び方法、復号装置及び方法、符号化プログラム、復号プログラム、並びにそれらプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体を提供することをその目的とする。

【0023】

【課題を解決するための手段】

本願の第1の発明は、木構造中の同一の階層にある複数の葉及び／又は節に対応する複数の位置情報を符号化する符号化装置であって、符号化する複数の位置情報を所定の順序関係に従って並び替える並び替え手段と、前記並び替え手段から出力された複数の位置情報の、連続する2つの位置情報から、前記所定の順序関係に従って分岐階層を判定する判定手段と、前記分岐階層に対応する符号を出

力する符号化手段とを備えたことを特徴とする。

【0024】

本願の第2の発明は、木構造中の同一の階層にある複数の葉及び／又は節に対応する複数の位置情報を符号化する符号化装置であって、符号化する複数の位置情報が所定の順序関係に従って並んだものであり、前記符号化する複数の位置情報の、連続する2つの位置情報から、前記所定の順序関係に従って分岐階層を判定する判定手段と、前記分岐階層に対応する符号を出力する符号化手段とを備えたことを特徴とする。

【0025】

本願の第3の発明は、さらに、前記第1又は第2の発明において、前記複数の位置情報が、有理数で表現された有理数位置情報であって、前記所定の順序関係は、有理数の解像度の大小順に従って決めることを特徴とする。

【0026】

本願の第4の発明は、さらに、前記第1乃至第3のいずれか1の発明において、前記木構造が検索情報を表すものであり、前記符号化する複数の位置情報に対応する葉又は節が、前記検索情報に含まれる同種の要素に対応した葉又は節であることを特徴とする。

【0027】

本願の第5の発明は、木構造中の同一の階層にある複数の葉及び／又は節に対応する複数の位置情報を符号化する符号化方法であって、符号化する複数の位置情報を所定の順序関係に従って並び替える並び替えステップと、前記並び替えステップから出力された複数の位置情報の、連続する2つの位置情報から、前記所定の順序関係に従って分岐階層を判定する判定ステップと、前記分岐階層に対応する符号を出力する符号化ステップとを備えたことを特徴とする。

【0028】

本願の第6の発明は、木構造中の同一の階層にある複数の葉及び／又は節に対応する複数の位置情報を符号化する符号化方法であって、符号化する複数の位置情報が所定の順序関係に従って並んだものであり、前記符号化する複数の位置情報の、連続する2つの位置情報から、前記所定の順序関係に従って分岐階層を判

定する判定ステップと、前記分岐階層に対応する符号を出力する符号化ステップとを備えたことを特徴とする。

【0029】

本願の第7の発明は、さらに、前記第5又は第6の発明において、前記複数の位置情報が、有理数で表現された有理数位置情報であって、前記所定の順序関係は、有理数の解像度の大小順に従って決めることを特徴とする。

【0030】

本願の第8の発明は、さらに、前記第5乃至第7のいずれか1の発明において、前記木構造が検索情報を表すものであり、前記符号化する複数の位置情報に対応する葉又は節が、前記検索情報に含まれる同種の要素に対応した葉又は節であることを特徴とする。

【0031】

本願の第9の発明は、木構造中の同一の階層にある複数の葉及び／又は節に対応する複数の位置情報が符号化された位置情報符号列を復号する復号装置であって、復号された位置情報を逐次保持する保持手段と、前記位置情報符号に基づいて、連続する2つの位置情報の分岐階層を判定する判定手段と、前記保持手段で保持された位置情報に対して、前記分岐階層に対応する位置情報の値を所定の順序関係に従って1つ分増加させる復号手段とを備えたことを特徴とする。

【0032】

本願の第10の発明は、さらに、複数の前記復号された位置情報を、数値の大小順に従って並び替える並び替え手段を備えたことを特徴とする。

【0033】

本願の第11の発明は、さらに、前記第9又は第10の発明において、前記複数の位置情報が、有理数で表現された有理数位置情報であって、前記所定の順序関係は、有理数の解像度の大小順に従って決められていることを特徴とする。

【0034】

本願の第12の発明は、さらに、前記第9乃至第11のいずれか1の発明において、前記木構造が検索情報を表すものであり、前記復号される位置情報に対応する葉又は節が、前記検索情報に含まれる同種の要素に対応した葉又は節である

ことを特徴とする。

【0035】

本願の第13の発明は、木構造中の同一の階層にある複数の葉及び／又は節に対応する複数の位置情報が符号化された位置情報符号列を復号する復号方法であって、復号された位置情報を逐次保持する保持ステップと、前記位置情報符号に基づいて、連続する2つの位置情報の分岐階層を判定する判定ステップと、前記保持ステップで保持された位置情報に対して、前記分岐階層に対応する位置情報の値を所定の順序関係に従って1つ分増加させる復号ステップとを備えたことを特徴とする。

【0036】

本願の第14の発明は、さらに、前記第13の発明において、複数の前記復号された位置情報を、数値の大小順に従って並び替える並び替えステップを備えたことを特徴とする。

【0037】

本願の第15の発明は、さらに、前記第13又は第14の発明において、前記複数の位置情報が、有理数で表現された有理数位置情報であって、前記所定の順序関係は、有理数の解像度の大小順に従って決められていることを特徴とする。

【0038】

本願の第16の発明は、さらに、前記第13乃至第15のいずれか1の発明において、前記木構造が検索情報を表すものであり、前記復号される位置情報に対応する葉又は節が、前記検索情報に含まれる同種の要素に対応した葉又は節であることを特徴とする。

【0039】

本願の第17の発明は、前記第1乃至第4のいずれか1の発明における符号化装置として、コンピュータを機能させるためのプログラムである。

【0040】

本願の第18の発明は、前記第5乃至第8のいずれか1の発明における符号化方法をコンピュータに実行させるためのプログラムである。

【0041】

本願の第19の発明は、前記第9乃至第12のいずれか1の発明における復号装置として、コンピュータを機能させるためのプログラムである。

【0042】

本願の第20の発明は、前記第13乃至第16のいずれか1の発明における復号方法をコンピュータに実行させるためのプログラムである。

【0043】

本願の第21の発明は、前記第17乃至第20のいずれか1の発明におけるプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体である。

【0044】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態にかかる位置情報の符号化装置について、図1乃至図9を用いて説明する。

図1は、本発明の一実施形態にかかる位置情報符号化装置の概略構成を示す機能ブロック図である。

本発明の一実施形態にかかる位置情報符号化装置は、位置情報並替部101、先頭位置情報符号化部102、前位置情報保持部103、分岐階層判定部104、並びに差分位置情報符号化部105で構成される。上述のごとくMPEG-7では、要素種別情報と位置情報とが個々に符号化されて、検索データと共に扱われるが、本発明は、このうち位置情報の符号化に関するものである。勿論、本発明にかかる符号化は、MPEG-7に限定されるものではない。なお、本発明としては、ここで説明する位置情報符号化を含む符号化を行う符号化装置としての形態も採り得る。

【0045】

図2は、位置構造が有理数表現で与えられた木構造を有する検索情報の一例を示す図である。

本実施形態では、図2に示されたように、有理数表現されている木構造中の位置情報を符号化並びに復号する。なお、自然数表現されている木構造中の位置情報に対しても、本発明にかかる符号化／復号装置及び方法が適用可能なことは言及するまでもない。図2は動画像コンテンツに対応する検索情報を表しており、

動画像コンテンツが3つのシーンで構成され、各シーンが3つのショットで構成されて、かつ、それぞれのショットには動き強度を示す検索データが付加されているとしたものである。

【0046】

図3は、本発明の一実施形態において、図2に示した検索情報の各データに対応する識別情報、該識別情報から抽出された位置情報、及び該位置情報を並べ替えた並べ替え後の位置情報を示す図である。図3では、図2の検索情報に含まれる各検索データ201～209に対応する識別情報301と、それらの識別情報から抜き出した位置情報302とを示している。

【0047】

本発明の符号化並びに復号が適用される位置情報は、図3に示されるように、同じ要素種別情報を持ち、位置情報のみが異なっている複数の識別情報の、それらに含まれる位置情報である。図2は動画像コンテンツの検索情報の一例であるが、実際の動画像コンテンツは、1つのシーンが複数のシーンへ、またそれら各々のシーンがさらに別の複数のシーンへと再帰的に分解されるなど、複雑な階層構造を持ち、それに伴って検索情報も複雑な階層構造を持つことが多い。またショットだけでなく、各シーンに対して、又は動画像コンテンツ全体に対して検索データが付されることもある。しかし、そのように複雑な階層構造を持った検索情報であっても、本発明の位置情報符号化並びに復号は同様に適用可能である。加えて、図3の例は、検索データ＝葉に対応する位置情報を抜き出したものであるが、これは節の場合でも全く同様である。即ち、検索情報に含まれる複数の検索データ＝葉、又は複数の節に対応して得られる複数の識別情報が、同じ要素種別情報からなり、位置情報のみが異なっているものであれば、本発明の位置情報符号化並びに復号を適用することができる。また、動画像コンテンツ以外の、音響コンテンツやテキストといった他のマルチメディアコンテンツに対する検索情報や、あるいは検索情報以外の情報であっても、本構造を持つ情報であれば原理的に適用可能である。

【0048】

図1に示した本実施形態にかかる位置情報符号化装置の機能構成のうち、本発

明の最も特徴となる機能構成は、符号化を行う前段に設けた位置情報並替部 101 である。以下、位置情報並替部 101 の処理について説明する。

【0049】

符号化しようとする各位置情報が有理数表現になることによって、従来例に示した差分符号化による位置情報符号化ができなくなる理由は、位置情報が有理数になることによって、ある 1 つの位置情報の値から見た時に、それに続く次の位置情報の値が一意に決定できなくなることにある。整数表現であれば、0 の次は 1、1 の次は 2、と次の位置情報の値が一意に決まる。一方、有理数表現では、例えば、位置情報 $1/4$ の次に来る位置情報は $1/2$ であることもあれば $3/8$ である場合もあり、あるいは $5/16$ であるかもしれない。

【0050】

図 4 は、本発明の一実施形態において、有理数表現された位置情報の値の順序関係、及びその決定方法を示す図である。

本発明では、この問題を解決するために、有理数で表された位置情報の値に対して、予め決められる順序関係を設ける。この例では、「2 のべき乗分の自然数（分母が 2 のべき乗数、分子が自然数）」で表される有理数の位置情報を扱い、その位置情報の値の順序関係を、「 $1/2 \rightarrow 1/4 \rightarrow 3/4 \rightarrow 1/8 \rightarrow 3/8 \rightarrow 5/8 \rightarrow 7/8 \rightarrow 1/16 \rightarrow \dots$ 」（図 4（A）を参照）のように定義した。

【0051】

この順序付けは、図 4（B）に示すように、0 を超え 1 未満の「2 のべき乗分の自然数」について、解像度が低いものから解像度が高いものへと先に順序付けを行い（i）、さらに同一の解像度内では値の大小に従い小さい値から大きい値へと順序付けを行った（ii）ものである。ここで言う有理数、「2 のべき乗分の自然数」に対する解像度とは、その値域 0 ～ 1 を半分、更にその半分、と順に分割して有理数を求めていった時の分割数に当り、少ない分割数で現れる値ほど解像度が低く、逆に分割を多く繰り返すことで現れる値が解像度の高い有理数ということになる。もっと端的に言えば、分母になる 2 のべき乗数の値の大きさが解像度と対応している。このように定義することで、初期値 $1/2$ から始まり解像度が高い有理数値へと一意に順序付けが行われ、数値的な大小関係だけでは未

定とされていた個々の有理数値に対して、次に続くべき値が明確に規定されることとなる。

【0052】

位置情報並替部101は、こうして規定された新たな順序関係、図4(A)に従って、それぞれの位置情報を並べ替える。この順序関係、図4(A)に従って、図3の位置情報302について並べ替えを行ったのが、同じく図3に示した並べ替え後の位置情報303である。並べ替えは、それぞれの階層に付された位置情報の値に基づき、上位の階層から、その階層の値について図4(A)の順に従って並ぶように位置情報を並べ替え、その階層での位置情報の値が同一であるものについては、階層を1つ下ってまた図4(A)の順に従って並べ替える、という操作を再帰的に繰り返すことでなされる。無論、同様の並べ替えが実行できる並べ替え方法であればよく、並べ替えの方法はここに示したものに限定されるものではない。

【0053】

また、本実施形態では、位置情報が全て抜き出されて数値の大小順に従って並べられた状態をつくり、その後でそれらの位置情報を並べ替えるとしているが、位置情報並替部101が行う並べ替え処理は、必ずしもそのような段階を踏んだ処理である必要はない。例えば、位置情報を抜き出してくる段階で、あるいはそれ以前に、まとめて扱うべき検索データを選択し抜き出してくる段階において、図4(A)に従った順序で逐次それらを抜き出してくるといった処理も可能である。このような処理も広く位置情報並替部101で行う並べ替え処理の一種であると考えてよい。

【0054】

位置情報並替部101で位置情報を並べ替えた以降は、従来の整数表現された位置情報の符号化と同様の処理で、差分符号化を実行する。先頭位置情報符号化部102は、並べ替え後の位置情報における先頭の位置情報を、差分を用いない通常的方式で符号化する。この先頭の位置情報はまた、前位置情報保持部103に記録され、次の位置情報の符号化で利用される。

【0055】

図5は、本発明の一実施形態にかかる位置情報の符号化装置の一構成例で符号化される位置情報及び符号化された位置情報符号列の一例を示す図である。

図5に示す、図3に示したのと同じの並べ替え後の位置情報と、それらを符号化して得られる位置情報符号化列とに基づいて、動作を説明する。

【0056】

始めに、並べ替えられた後の先頭の位置情報（1/2，1/2）については、差分符号化を行うために必要な前位置の情報が無いため、通常的方式で符号化する。図5では、1変数あたり5ビットとし、5ビット×2＝10ビットで符号化して与えている。本発明では、この先頭の位置情報に関する符号化方式については特に言及しない。

【0057】

前位置情報保持部103は、1つ前に処理された位置情報を記録し、次の位置情報の符号化を行う際に出力して提供する。図5で、（1/2，1/2）の次に符号化される位置情報は（1/2，1/4）である。即ち、（1/2，1/4）を符号化する際には、前位置情報保持部103には位置情報（1/2，1/2）が記録され保持されている。

【0058】

分岐階層判定部104は、入力されてきた位置情報と、前位置情報保持部103に保持されている位置情報とを比較し、両者がどの階層で分岐したかを判定して、その判定結果を差分位置情報符号化部105へ出力する。そして、差分位置情報符号化部105は、分岐階層判定部104から出力された判定結果に基づいて、分岐階層に対応した位置情報符号を出力する。

【0059】

分岐階層とは、木構造で見た場合に、入力されてきた位置情報及び前位置情報保持部103に保存されている位置情報の2つの位置情報について、対応する検索情報の木を根から葉に向けてそれぞれ辿ったときに、枝分かれして初めて異なる節又は葉に分かれる、その節又は葉の階層を指す。もっと端的に言えば、図5のように、位置情報の値を上位の階層から下位の階層へと順に見ていき、位置情報の値が最初に変化する階層を指す。

【0060】

例えば、入力されてきた位置情報が(1/2, 1/4)で前位置情報保持部103に記録されているのが(1/2, 1/2)の場合、それらは第1階層については値が等しく、第2階層で初めて値が異なっている。このことから、それらは第2階層、即ちショットの階層で分岐が発生しており、それより上の階層、即ちシーンの階層は同一であることがわかる。従ってこの場合には、分岐階層判定部104は、第2階層を示す情報を判定結果として出力する。

【0061】

ここで、さらに正確には、分岐した階層の位置情報、ここではショットの階層の位置情報が1/2から1/4に、図4(A)の順序関係からみて正しく1つ分だけ更新されていることを確かめる必要がある。この結果、更新が正しくなかった場合については、後述する図7乃至図9と共に示す別の例の中で説明する。

【0062】

また、入力されてきた位置情報が(1/4, 1/2)で、前位置情報保持部103には位置情報(1/2, 3/4)が記録されている場合には、それら2つの位置情報は第1階層で既に値が異なっている。このことから、それらは第1階層、すなわちシーンの階層で分岐が発生していることがわかるので、第1階層を示す情報を判定結果として出力する。

【0063】

ここで、さらに正確には、分岐した階層の位置情報、ここではシーンの階層の位置情報が1/2から1/4に、図4(A)の順序関係からみて正しく1つ分だけ更新されていることを確かめる必要がある。またこの場合では、シーンの階層で分岐が起こっているため、それより下位の階層、すなわちショットの階層の位置情報が、初期値1/2になっているかを確かめる必要がある。このことは、上位の階層で分岐が起こったため、つまり違う節に移ったために、その違う節を起点とする下位の階層には本来、初期値から始まる新たな位置情報が節又は葉に付されるべきであることが前提となっている。この、ショットの階層の位置情報が初期値1/2以外の値であった場合の処理についても、後述する図7乃至図9と共に示す別の例の中で説明する。

【0064】

差分位置情報符号化部105は、分岐階層判定部104から出力される判定結果に基づいて、分岐階層に対応する位置情報符号を出力する。図5で、符号化する位置情報が(1/2, 1/4)で前位置情報が(1/2, 1/2)の場合、分岐階層判定部104の判定結果を受けて、差分位置情報符号化部105は、分岐階層が第2階層であることを示す位置情報符号“10”を出力する。この位置情報符号“10”は、復号の際に、第2階層が分岐階層であることから、第2階層の位置情報の値を図4(A)の順序関係に従って1つ分増加させることを意味する符号である。或いは、符号化する位置情報が(1/4, 1/2)で前位置情報が(1/2, 3/4)の場合には、分岐階層判定部104の判定結果を受けて、差分位置情報符号化部105は、分岐階層が第1階層であることを示す位置情報符号“01”を出力する。この位置情報符号“01”は、復号の際に、第1階層が分岐階層であることから、第1階層の位置情報の値を図4(A)の順序関係に従って1つ分増加させると共に、第1階層より下の階層、本例では第2階層、の位置情報の値を図4(A)の順序関係における初期値1/2とすることを意味する符号である。

【0065】

図6は、本発明の一実施形態にかかる位置情報の符号化装置の一構成例で用いた位置情報符号を示す図であり、図5で用いた位置情報符号を示す図でもある。

図6に例示する位置情報符号は、符号化された位置情報とその前に処理された位置情報との各々に対応した木がどの階層で分岐したかを表す符号であり、その符号のビット長は、木構造中の分岐可能な階層の数によって決められる。検索データに付される識別情報として見た場合には、識別情報に含まれる位置情報の数、即ち位置情報を取り得る検索情報の要素の数が分岐可能な階層数にあたる。

【0066】

検索データの識別情報に含まれた位置情報の符号化では、位置情報の符号化と共に、要素種別情報も符号化されて、符号化された位置情報と共に蓄積又は伝送されるのが普通である。そのため、この要素種別情報を参照することで、符号化側、復号側共に分岐可能な階層数を知ることができ、特に符号のビット長を通知

しなくても符号化側、復号側共に符号のビット長を知ることができる。一方、分岐可能な階層数を示す上記要素種別情報のような情報が付随しない位置情報を符号化する場合には、符号のビット長を示す情報を生成して符号化された位置情報と共に蓄積又は伝送するとしてもよい。なお、上述の符号のビット長の決定は、図1に示した符号化装置における符号化処理とは別途行うため、図示していない。

【0067】

図3の識別情報301の場合、分岐可能な階層数（位置情報を持った要素数）は2であり、符号のビット長は、 $\langle \text{階層数} \rangle 2 + \langle \text{欠落符号} \rangle 1 + \langle \text{終了符号} \rangle 1 = 4$ を表現可能な最小ビット長、即ち2ビットの符号として与えられる。

【0068】

欠落符号“00”は、位置情報に欠落があることを示す特殊符号である。検索データに対応する識別情報中の位置情報として見た場合、実際に欠落符号によって示されるのは、欠落符号の後に続く位置情報符号で更新させた位置に、対応する検索データが無いということである。このことは、後述の図7乃至図9と共に示す例の中で詳しく説明する。

【0069】

符号化する最後の位置情報、すなわち図5では位置情報（3／4， 3／4）を符号化して出力した後は、位置情報がこれ以上無いことを示す終了符号“11”を出力し、符号化を終了する。

【0070】

この例では、木に含まれるデータ201～209の全ての位置情報について符号化したが、必ずしも木に含まれる全ての位置情報を符号化するとは限らない。木構造の任意の一部を切り出して符号化することも可能である。木構造における時間的に後の位置情報だけを切り出して符号化する場合、例えば図2で第1のシーンに含まれる位置情報を除いて第2、第3のシーンのみで符号化したい場合には、先頭の位置情報を第2のシーンの先頭に変えればよい。木構造における時間的に前の位置情報だけを符号化する場合、例えば図2で第3のシーンに含まれる位置情報を除いて第1、第2のシーンのみで符号化する場合には、第1、第2の

シーンに含まれる位置情報を符号化した時点で終了符号を加え、符号化を終了すればよい。木構造の時間的に真中の一部を切り出す場合には、それらを組合せればよい。これら変更される符号化の先頭位置や終了符号により強制終了される符号化の終了位置は、木構造中の任意の位置とすることが可能である。

【0071】

次に、欠落がある場合の木構造の位置情報符号化について、図7乃至図9を例として説明する。

図7は、位置情報が有理数表現で与えられた木構造を有する検索情報の別の例を示す図、図8は、本発明の一実施形態において、図7に示した検索情報の各データに対応する識別情報、該識別情報から抽出された位置情報、及び該位置情報を並べ替えた並べ替え後の位置情報を示す図である。また、図9は、本発明の一実施形態にかかる位置情報の符号化装置の一構成例で符号化される位置情報及び符号化された位置情報符号列の別の例を示す図である。

【0072】

ここでは、図7の検索情報に含まれるデータ701～707の位置情報について符号化する。図7の検索情報は、位置情報(1/2, 1/4)及び(3/4, 1/2)に対応するショットに動き強度を表す検索データが付されていない、即ち欠落のある検索情報の例である。図3に示した例と同様に、図8には、データ701～707に対応する識別情報801と、それらの識別情報から抜き出した位置情報802、及びそれらの位置情報を図4(A)の順序関係に従って並べ替えた後の位置情報803とを示している。さらに図9には、図8と同一の並べ替え後の位置情報と、生成される位置情報符号列とを示している。

【0073】

図9で、位置情報(1/2, 3/4)を符号化する際の動作を説明する。

(1/2, 3/4)が分岐階層判定部104に入力されてきた時点では、前位置情報保持部103にはその前段で処理された位置情報(1/2, 1/2)が保持されている。そして、この前位置情報に基づいて、分岐階層を判定する。

【0074】

(1/2, 1/2)と(1/2, 3/4)とでは、第1階層の値が同一であり

、第2階層で値が異なるため、第2階層で分岐が起こっていることが判る。但しここで、第2階層の位置情報の値が図4(A)に従って1つ分だけ更新されているかを判定すると、1/2の次に来る値は図4(A)の順序関係では1/4であるのに対し、入力された位置情報は3/4であるために、位置の抜け、即ち欠落があることが判る。そこで、分岐階層判定部104は、分岐階層が第2階層であることを示す情報と共に、欠落があることを示す情報を差分位置情報符号化部105に対し出力する。同時に、分岐階層判定部104では、欠落が無いと仮定した時の(1/2, 1/2)の次の位置情報(1/2, 1/4)を生成して、前位置情報保持部103に送り記録する。この状態から、再度位置情報(1/2, 3/4)の符号化を行う。

【0075】

差分位置情報符号化部105では、分岐階層判定部104から受け取った判定結果、即ち、欠落があること、分岐階層が第2階層であることを受けて、対応する欠落符号“00”及び位置情報符号“10”を出力する。

【0076】

再度(1/2, 3/4)が符号化される時点で前位置情報保持部103に記録されているのは、分岐階層判定部104で生成された(1/2, 1/4)である。(1/2, 1/4)と(1/2, 3/4)とでは、第1階層の値が同一であり、第2階層で値が異なるため、第2階層で分岐が起こっていることが判る。さらに、第2階層の位置情報の値は1/4から3/4へととなっているため、図4(A)に従って正しく1つ分だけ更新されていることが判る。このため、分岐階層判定部104からは分岐階層が第2階層であることを示す情報のみが差分位置情報符号化部105に送られる。差分位置情報符号化部105では、分岐階層判定部104からの判定結果に基づき、第2階層を示す位置情報符号“10”が出力される。

【0077】

また、図9で、位置情報(3/4, 1/4)を符号化する際の動作を説明する。

(3/4, 1/4)が分岐階層判定部104に入力されてきた時点では、前位

置情報保持部 103 にはその前段で処理された位置情報 (1/4, 3/4) が保持されている。

【0078】

(1/4, 3/4) と (3/4, 1/4) とでは、第1階層で既に値が異なるため、第1階層で分岐が起こっていることが判る。ここで、第1階層の位置情報は、1/4 から 3/4 へと、図4 (A) に従って正しく1つ分だけ更新されていることが判る。次にここで、第2階層の位置情報の値が図4 (A) に従い初期値 1/2 になっているかを判定すると、入力された位置情報は 1/4 であるために、位置の抜け、即ち欠落があることが判る。そこで、分岐階層判定部 104 は、分岐階層が第1階層であることを示す情報と共に、欠落があることを示す情報を差分位置情報符号化部 105 に対し出力する。同時に、分岐階層判定部 104 では、欠落が無いと仮定した時の位置情報 (3/4, 1/2) を生成して、前位置情報保持部 103 に送り記録する。この状態から、再度位置情報 (3/4, 1/4) の符号化を行う。

【0079】

差分位置情報符号化部 105 では、分岐階層判定部 104 から受け取った判定結果、即ち、欠落があること、分岐階層が第1階層であることを受けて、対応する欠落符号 “00” 及び位置情報符号 “01” を出力する。

【0080】

再度 (3/4, 1/4) が符号化される時点で前位置情報保持部 103 に記録されているのは、分岐階層判定部 104 で生成された (3/4, 1/2) である。(3/4, 1/2) と (3/4, 1/4) とでは、第1階層の値が同一であり、第2階層で値が異なるため、第2階層で分岐が起こっていることが判る。さらに、第2階層の位置情報の値は、1/2 から 1/4 へ、図4 (A) に従って正しく1つ分だけ更新されていることが判る。このため、分岐階層判定部 104 から分岐階層が第2階層であることを示す情報が差分位置情報符号化部 105 に送られる。差分位置情報符号化部 105 では、分岐階層判定部 104 からの判定結果に基づき、第2階層を示す位置情報符号 “10” が出力される。

【0081】

このようにして、欠落がある木構造の位置情報であっても差分符号化することができる。さらに、この欠落符号を能動的に使うことで、木構造を有する検索情報に含まれている同種の検索データを任意に取捨選択した上でグループ化することや、一部をトリミングした上で伝送する、記録するといった操作が可能である。

【0082】

図10は、本発明の一実施形態にかかる位置情報の符号化方法を説明するためのフロー図である。

本発明の一実施形態にかかる位置情報符号化方法は、位置情報並替ステップ（ステップS1）、先頭位置情報符号化ステップ（ステップS2）、前位置情報保持ステップ（ステップS3）、分岐階層判定ステップ（ステップS6）、並びに差分位置情報符号化ステップ（ステップS8）を含んでなる。本発明の一実施形態にかかる符号化方法も、位置情報の符号化に関するものであり、本発明としては、ここで説明する位置情報符号化を含む符号化を行う符号化方法としての形態も採り得る。

【0083】

始めに、符号化する複数の位置情報を、図4（A）に示した順序関係に従って並べ替える（ステップS1）。次に、並べ替えた後の先頭の位置情報を通常的方式で符号化する（ステップS2）。それと同時に、先頭の位置情報は、次の位置情報を符号化するための前位置情報として保持される（ステップS3）。

【0084】

符号化すべき次の位置情報があるか否かを判定する（ステップS4）。ある場合には、その符号化すべき位置情報を読み込む（ステップS5）。読み込まれた符号化すべき位置情報と、保持されている前位置情報とを比較し、分岐階層を判定する（ステップS6）。この時、この2つの位置情報の間に欠落があるか否かを判定する（ステップS7）。欠落の判定方法については、既に符号化装置で説明したように、位置情報が図4（A）の順序関係に従っているか否かにより判定される。

【0085】

欠落が無ければ、分岐階層に対応する位置情報符号を出力し（ステップS8）、符号化が済んだ位置情報を再び前位置情報として保持し（ステップS3）、同様の処理を続ける。

【0086】

欠落がある場合には、まず欠落符号を出力した（ステップS9）後に、分岐階層に対応する位置情報符号を出力する（ステップS8）。次に、前位置情報として保持された位置情報から、欠落が無いと仮定した場合に得られる次の位置情報を生成し、その欠落位置情報を前位置情報として保持する（ステップS10）。その後、再び、前位置情報と既に読み込まれている符号化すべき位置情報とで分岐階層を判定する（ステップS6）。即ち、処理される符号化すべき位置情報は、欠落があると判定された場合には再び同じ位置情報を符号化することになる。以降、同様に欠落の有無が判定され、欠落があれば欠落符号の出力（ステップS9）以降の処理が、欠落が無いと判定された場合には位置情報符号を出力した（ステップS8）後、この符号化済の位置情報を前位置情報として（ステップS3）符号化を続ける。

【0087】

符号化すべき次の位置情報が無いと判定されたら（ステップS4）、終了符号を出力し（ステップS11）、符号化を終了する。

【0088】

次に、本発明の実施形態にかかる位置情報の復号装置について、図11を用いて説明する。

図11は、本発明の一実施形態にかかる位置情報復号装置の概略構成を示す機能ブロック図である。

本発明の一実施形態にかかる位置情報復号装置は、先頭位置情報復号部1101、前位置情報保持部1102、分岐階層判定部1103、差分位置情報復号部1104、並びに位置情報並替部1105で構成される。上述のごとくMPEG-7では、要素種別情報と位置情報とが個々に符号化されて、検索データと共に扱われるが、本発明は、このうち位置情報の復号に関するものである。勿論、本発明にかかる復号は、MPEG-7に限定されるものではない。なお、本発明と

しては、ここで説明する位置情報復号を含む復号を行う復号装置としての形態も採り得る。

【0089】

図11に示した本実施形態にかかる位置情報復号装置の機能構成のうち、本発明の最も特徴となる機能構成は、位置情報の復号を行った後段に設けられた位置情報並替部1105である。

【0090】

位置情報並替部1105は、前段の差分位置情報復号部1104までに復号されて得られた、図4(A)の順序関係に従って並んだ有理数表現の位置情報を、元の数値の大小に基づく順に並べ替えるものである。本明細中に示したように、扱われるのが検索情報に含まれる各検索データ（あるいは節）に対応した位置情報の場合、検索データ（あるいは節）は元の木構造に含まれたままの順に並んだ状態で扱うことが多く、またその方が扱い易いと考えられるため、上記のように対応する位置情報を元の順に並び替える必要がある。

【0091】

位置情報並替部1105で位置情報を並べ替える前段までに行われる復号処理は、従来の整数表現された位置情報での復号の処理と同様である。位置情報並替部1105の動作については後で詳しく説明する。

【0092】

始めに、先頭位置情報復号部1101は、先頭の位置情報を復号し、その位置情報を出力する。ここで行われるのは通常的方式で符号化された位置情報の復号であり、符号化同様、この動作については本発明では特に言及しない。

【0093】

本実施形態の位置情報復号装置の動作を、図5に示した位置情報符号列を入力とした場合で説明する。図5の位置情報符号列は、上述した図1の位置情報符号化装置により図2に示した検索情報に含まれる各検索データ201～209の位置情報を符号化して得られたものであるが、本実施形態の復号装置で復号される位置情報符号列は特に図1の符号化装置で生成される符号列に限定されるものではない。

【0094】

先頭位置情報復号部 1101 で復号されて得られた先頭の位置情報 (1/2, 1/2) は、位置情報並替部 1105 に入力されると共に、前位置情報保持部 1102 に記録されて保持される。前位置情報保持部 1102 には、現在復号しようとする位置情報に対して、1 つ前に復号処理された位置情報が記録され保持されている。

【0095】

分岐階層判定部 1103 は、入力される位置情報符号列の 1 つ 1 つの位置情報符号を順次読み込み、分岐階層を判定、即ちどの階層の位置情報の値を更新させるかを判定し、判定結果を差分位置情報復号部 1104 に送る。なお、分岐階層判定部 1103 で順次読み込むべき位置情報符号のビット長は、位置情報の階層数によって決まるものである。符号化装置の説明でも述べたように、検索データの識別情報に含まれた位置情報の復号では、符号化された位置情報、即ち位置情報符号列と共に、要素種別情報が符号化されて共に蓄積又は伝送されているのが普通である。そこで、この要素種別情報を復号し解析して分岐可能な要素数を求めることで、位置情報の階層数を知り、読み込む位置情報符号のビット長を知ることができる。あるいはビット長を示す情報が別途位置情報符号列と共に与えられているような場合には、その情報を用いて読み込む位置情報符号のビット長を知ることができる。これらビット長の判定処理は、図 11 に示した復号装置における復号処理とは別途行われるため、図示していない。

【0096】

差分位置情報復号部 1104 は、前位置情報保持部 1102 に保持されている位置情報を読み込み、分岐階層判定部 1103 からの判定結果に基づいて、位置情報の値を、図 4 (A) の順序関係に従って更新する。即ち、差分位置情報復号部 1104 は、前位置情報保持部 1102 に記録されている位置情報に対して、分岐階層判定部 1103 の判定結果に基づき分岐階層の位置情報を図 4 (A) の順序関係に従って 1 つ分増加させ、かつその分岐階層より下位にある階層については、全ての階層の位置情報を図 4 (A) の順序関係における初期値 1/2 とする。その分岐階層より上位の階層の位置情報はそのまま保持する。

【0097】

(1/2, 1/2) が先頭位置情報復号部 1101 で復号され、前位置情報保持部 1102 に記録されている状態で、次に読み込まれる位置情報符号は “10” である。分岐階層判定部 1103 では、この符号 “10” が第2階層、即ちショットの階層で分岐があることを示す符号であることを判定し、差分位置情報復号部 1104 では、その判定結果に基づいて第2階層＝ショットの階層の位置情報の値を図4 (A) の順序関係に従い1つ分更新する。図4 (A) において1/2の次の値は1/4であるため、(1/2, 1/2) から第2階層の位置情報を更新した位置 (1/2, 1/4) が得られる。

【0098】

また、(1/2, 3/4) が前位置情報保持部 1102 に記録されている状態で、次に位置情報符号 “01” が読み込まれる。分岐階層判定部 1103 では、この符号 “01” が第1階層、即ちシーンの階層で分岐があることを示す符号であることを判定し、差分位置情報復号部 1104 では、その判定結果に基づいて第1階層＝シーンの階層の位置情報の値を図4 (A) の順序関係に従って1つ分更新する。それと共に、それより下位の階層、即ち第2階層＝ショットの階層の位置情報の値を、図4 (A) の順序関係での初期値 1/2 とする。図4 (A) において1/2の次の値は1/4であるため、(1/2, 3/4) から第1及び第2階層の位置情報を更新した位置 (1/4, 1/2) が得られる。

【0099】

そして、差分位置情報復号部 1104 で得られた位置情報は、位置情報並替部 1105 へと出力されると共に、前位置情報保持部 1102 へと送られ記録されて、次の位置情報の復号に利用される。

【0100】

分岐階層判定部 1103 で終了符号 “11” が読み込まれたら、位置情報の復号を終了し、引き続き位置情報並替部 1105 で位置情報の並べ替えを行う。

【0101】

位置情報並替部 1105 では、差分位置情報復号部 1104 で復号され出力された有理数表現の位置情報が、図4 (A) の順序関係に従って並んでいることか

ら、本来の数値の大小による順序関係に従った順へと位置情報の並べ替えを行う。ここで例示した図5の位置情報符号列を復号した例では、既に示した図3の並べ替え後の位置情報303から、並べ替え前の位置情報302の順へと並べ替えが行われることになる。並べ替えは、上位の階層から順に、その階層での位置情報の値が数値の大小順になるように位置情報を並べ替え、その階層での位置情報の値が同一であるものについては、階層を1つ下ってまた数値の大小順に並べ替える、という操作を再帰的に繰り返すことでなされる。この操作は、上記の符号化装置で位置情報を図4(A)に従った順に並べ替えた時の操作と同じである。無論、同様の並べ替えが行える並べ替え方法であればよく、並べ替えの方法はここに示したものに限定されるものではない。

【0102】

次に、欠落がある場合の木構造の位置情報の復号の例として、図9に示した位置情報符号列の復号の動作について説明しておく。

位置情報(1/2, 1/2)が前位置情報保持部1102に記録された時点で、次に分岐階層判定部1103で読み込まれる位置情報符号は、欠落を表す欠落符号“00”である。この場合、分岐階層判定部1103は、次に来る位置情報が欠落位置であることを、差分位置情報復号部1104に通知し、次の位置情報符号“10”を読み込む。今度の位置情報は第2階層の分岐を示す符号であるから、その判定結果を差分位置情報復号部1104に通知する。

【0103】

差分位置情報復号部1104では、次の更新位置が欠落位置であること、そしてその更新する分岐階層は第2階層であることを受け取る。差分位置情報復号部1104では、前位置情報保持部1102に保持された位置情報(1/2, 1/2)から、第2階層の値を図4(A)の順序関係に従って1つ分、1/2から1/4に更新し、更新された位置情報(1/2, 1/4)を得るが、これが欠落位置であると通知されているため、位置情報並替部1105には出力せずに、前位置情報保持部1102にのみ、その値(1/2, 1/4)を出力し保持する。

【0104】

次に読み込まれる位置情報符号は“10”であることから、分岐階層判定部1

103では次の分岐階層が第2階層であることを判定し、その結果を差分位置情報復号部1104に通知する。

【0105】

差分位置情報復号部1104は、分岐階層が第2階層であることを受け取り、前位置情報保持部1102に保持された位置情報(1/2, 1/4)の第2階層の値を図4(A)の順序関係に従って、1/4から3/4に更新し、(1/2, 3/4)が得られる。これは欠落位置ではないため、位置情報並替部1105に出力される。こうして、次の位置情報が正しく復号される。

【0106】

また、位置情報(1/4, 3/4)が前位置情報保持部1102に記録された時点で、次に分岐階層判定部1103で読み込まれる位置情報符号は、欠落を表す欠落符号“00”である。分岐階層判定部1103は、次に来る位置情報が欠落位置であることを、差分位置情報復号部1104に通知し、次の位置情報符号“01”を読み込む。今度の位置情報は第1階層の分岐を示す符号であるから、その判定結果を差分位置情報復号部1104に通知する。

【0107】

差分位置情報復号部1104では、次の更新位置が欠落位置であること、そしてその更新する分岐階層は第1階層であることを受け取る。差分位置情報復号部1104では、前位置情報保持部1102に保持された位置情報(1/4, 3/4)から、第1階層の値を図4(A)の順序関係に従って1つ分、1/4から3/4に更新し、かつ第2階層の値を図4(A)の順序関係での初期値1/2とすることで、更新された位置情報(3/4, 1/2)を得るが、これが欠落位置であると通知されているため、位置情報並替部1105には出力せずに、前位置情報保持部1102にのみ、その値(3/4, 1/2)を出力し保持する。

【0108】

次に読み込まれる位置情報符号は“10”であることから、分岐階層判定部1103では次の分岐階層が第2階層であることを判定し、その結果を差分位置情報復号部1104に通知する。

【0109】

差分位置情報復号部 1104 は、分岐階層が第 2 階層であることを受け取り、前位置情報保持部 1102 に保持された位置情報 (3/4, 1/2) の第 2 階層の値を図 4 (A) の順序関係に従って、1/2 から 1/4 に更新し、(3/4, 1/4) が得られる。これは欠落位置ではないため、位置情報並替部 1105 に出力される。こうして、次の位置情報が正しく復号される。

【0110】

検索情報に含まれる検索データ (あるいは節) の位置情報を扱うような場合、復号された位置情報は、検索データ (あるいは節) のそれぞれに対応するものであり、それら検索データ (あるいは節) が元の木構造中での出現順、即ち数値の大小順、に並んで扱われる、例えばその順に伝送されるあるいは蓄積されることは多い。そのような場合に、本発明は、並べ替えによって数値の大小順に並んだ元の順の位置情報が得られることで検索データ (あるいは節) との対応がとれ、各検索データ (あるいは節) の識別ができることになる。

【0111】

また、検索データ (あるいは節) が、元の木構造中での出現順序か、もしくは位置情報と同様に図 4 (A) に従った順序に並び替えられて扱われるかが選択できるような場合には、検索データ (あるいは節) が並び替えられているか否かを示したフラグを別途設けて、位置情報符号列と共に伝送又は蓄積し、そのフラグの値に従って、位置情報並替部 1105 で位置情報の並べ替えを行うか否かを選択できるようにしてもよい。

【0112】

図 12 は、本発明の一実施形態にかかる位置情報の復号方法を説明するためのフロー図である。

本発明の一実施形態にかかる位置情報復号方法は、先頭位置情報復号ステップ (ステップ S21)、前位置情報保持ステップ (ステップ S22)、分岐階層判定ステップ (ステップ S26)、差分位置情報復号ステップ (ステップ S27)、並びに位置情報並替ステップ (ステップ S29) を含んでなる。本発明の一実施形態にかかる復号方法も、位置情報の復号に関するものであり、本発明としては、ここで説明する位置情報復号を含む復号を行う復号方法としての形態も採り

得る。

【0113】

始めに、先頭の位置情報を通常的方式で復号する（ステップS21）。そして、復号された先頭の位置情報を前位置情報として保持する（ステップS22）。

【0114】

次に、位置情報符号を読み込む（ステップS23）。そして、読み込まれた位置情報符号に対して、まず、終了符号か否かを判定する（ステップS24）。終了符号でない場合、次に、欠落符号か否かを判定する（ステップS25）。

【0115】

欠落符号でない場合には、その位置情報符号に基づいて分岐階層を判定し、その判定結果に基づいて位置情報を更新、即ち次の位置の位置情報を求める（ステップS26）。ここで行う次の位置情報を求める処理は、既に復号装置の説明で示したように、分岐階層については位置情報の値を図4（A）の順序関係に従って1つ分増加させ、分岐階層より下位の階層については図4（A）での初期値1/2を、分岐階層より上層については変更無しとして行うものである。そして、得られた位置情報を出力する（ステップS27）と共に、それを前位置情報として保持し（ステップS22）、同様の処理を続ける。

【0116】

欠落符号であると判定された場合には、次の位置情報符号を読み込む（ステップS28）。そして、読み込まれた位置情報符号から分岐階層を判定し、上記と同様にして次の位置情報を求める（ステップS26）。但し、ここで求められた位置情報は欠落位置であるため、出力はされずに、単に次の前位置情報として保持されて（ステップS22）、以下同様の処理を続ける。

【0117】

読み込まれた位置情報符号が終了符号と判定されたら（ステップS24）、最後に復号され出力された位置情報を数値の大小順に並べ替えて（ステップS29）、復号が完了する。

【0118】

なお、本発明の実施形態にかかる符号化／復号装置及び方法では、有理数表現

された位置情報として、「2のべき乗分の自然数」で与えられるものを例としてあげたが、有理数表現の位置情報はこれに限られるものではない。例えば「3のべき乗分の自然数（分母が3のべき乗数、分子が自然数）」などでも同様に処理できる。また、本発明の実施形態の「2のべき乗分の自然数」は当然0を含んでいないが、0を位置情報の取り得る値としてここに含めることもできる。その場合、図4（A）の順序関係は、0が $1/2$ の前に置かれて、初期値が0となる。あるいは有理数以外でも同様に、そのままでは順序関係が決定されず、並べ替えを行うことで順序付けが可能といった性質を持つ位置情報であれば、本発明を適用可能である。本発明の本質は、本来、数値上の順序関係からは、ある値に対して次に更新される値が一意に特定できないような位置情報が存在した場合に、それを予め定められる順序関係を規定して、その決められた順序関係に従うように位置情報を並べ替えることによって、整数表現による位置情報の場合と同様に差分符号化による複数位置情報の符号化／復号を可能とした点にある。

【0119】

以上、本発明の位置情報の符号化装置及び方法、位置情報の復号装置及び方法を中心に各実施形態を説明してきたが、本発明は、上述した各実施形態における装置（符号化装置及び／又は復号装置）としてコンピュータを機能させるための、或いはコンピュータに上述した各実施形態における方法（符号化方法及び／又は復号方法）の処理手順を実行させるためのプログラムとしても、或いは、そのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体としての形態も可能である。

【0120】

本発明にかかる装置として、コンピュータを機能させるためにそのコンピュータに組み込まれるプログラムは、上述した各装置における各部（各手段に対応）としてコンピュータのCPUやMPUを動作させるよう記述を行うか、若しくは、上述した各方法における各ステップの処理をCPUやMPUに実行させるよう記述を行うかなどして、容易に実現可能である。

【0121】

図13は、一般的な情報処理装置の構成例を示す図で、本発明にかかる装置を

説明するための図である。

本発明にかかる装置における各種情報の処理について、図13に示す一般的な情報処理装置の構成例を参照して説明する。本発明にかかる装置で取り扱われる情報は、その何れの装置においてもその処理時に一時的にRAM1302に蓄積され、その後画像データベース等の構成データとして各種ROM1303に格納される。また、本発明にかかる装置としてコンピュータを機能させるためのプログラムを、ROM1303に蓄積し、CPU1301が読み出すことによって実行される。また、処理の途中経過や途中結果は、表示装置1305を通してユーザに提示され、必要な場合には、キーボード、マウス（ポインティングデバイス）等からユーザが処理に必要なパラメータを入力指定すればよい。このプログラムは、ユーザが使用する際に容易となるような表示装置1305用のグラフィカルユーザインターフェースを備えるようにするとよい。また、その他の処理の実行中に作られる中間データもRAM1302に蓄積され、必要に応じて、CPU1301によって読み出し、修正・書き込みが行われる。なお、CPU1301、RAM1302、ROM1303、入力装置1304、表示装置（CRT、LCD等）1305、出力装置（印刷装置、通信装置等）1306は、バス1307により接続されるか、各要素の一部がLAN等のネットワークを介して接続されていればよい。また、通信装置は通信回線によって他の装置とデータの遣り取りを行うための装置である。

【0122】

次に、本発明による位置情報の符号化／復号の機能を実現するためのプログラムやデータを記憶した記録媒体の実施形態を説明する。記録媒体としては、具体的には、CD-ROM、光磁気ディスク、DVD-ROM、FD、フラッシュメモリ、メモリスティック、及びその他各種ROMやRAM等が想定でき、これら記録媒体に上述した本発明の各実施形態の装置の機能をコンピュータに実行させ、位置情報の符号化／復号の機能を実現するためのプログラムを記録して流通させることにより、当機能の実現を容易にする。そしてコンピュータ等の情報処理装置に上述のごとくの記録媒体を装着して情報処理装置によりプログラムを読み出すか、若しくは情報処理装置が備えている記録媒体に当プログラムを記憶させ

ておき、必要に応じて読み出すことにより、本発明にかかる位置情報の符号化／復号の機能を実行することができる。

【0123】

【発明の効果】

本発明によれば、数値の大小順で見た場合にはその順序関係が一意に特定できない有理数表現された複数の位置情報について、予め決められる値どうしの新たな順序関係を設け、複数の位置情報をその順序関係に従って並べ替えることによって、整数表現による位置情報の場合と同様に差分符号化による複数位置情報の符号化／復号が可能である。また、並べ替え後において、符号化／復号する複数の位置情報が新たな順序関係に対して連番になっていない場合でも、欠落位置を表す情報を使って通知することにより、同様に差分符号化による複数位置情報の符号化／復号が可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の一実施形態にかかる位置情報の符号化装置の概略構成を示す機能ブロック図である。

【図2】

位置情報が有理数表現で与えられた木構造を有する検索情報の一例を示す図である。

【図3】

本発明の一実施形態において、図2に示した検索情報の各データに対応する識別情報、該識別情報から抽出された位置情報、及び該位置情報を並べ替えた並べ替え後の位置情報を示す図である。

【図4】

本発明の一実施形態において、有理数表現された位置情報の値の順序関係、及びその決定方法を示す図である。

【図5】

本発明の一実施形態にかかる位置情報の符号化装置の一構成例で符号化される位置情報及び符号化された位置情報符号列の一例を示す図である。

【図 6】

本発明の一実施形態にかかる位置情報の符号化装置の一構成例で用いた位置情報符号を示す図であり、図 5 で用いた位置情報符号を示す図でもある。

【図 7】

位置情報が有理数表現で与えられた木構造を有する検索情報の別の例を示す図である。

【図 8】

本発明の一実施形態において、図 7 に示した検索情報の各データに対応する識別情報、該識別情報から抽出された位置情報、及び該位置情報を並べ替えた並べ替え後の位置情報を示す図である。

【図 9】

本発明の一実施形態にかかる位置情報の符号化装置の一構成例で符号化される位置情報及び符号化された位置情報符号列の別の例を示す図である。

【図 10】

本発明の一実施形態にかかる位置情報の符号化方法を説明するためのフロー図である。

【図 11】

本発明の一実施形態にかかる位置情報復号装置の概略構成を示す機能ブロック図である。

【図 12】

本発明の一実施形態にかかる位置情報の復号方法を説明するためのフロー図である。

【図 13】

一般的な情報処理装置の構成例を示す図で、本発明にかかる装置を説明するための図である。

【図 14】

従来技術による動画コンテンツに対応して与えられた木構造を有する検索情報の一例を示す図である。

【図 15】

従来技術によるMPEG-7に従った位置情報の符号化装置の概略構成を示す機能ブロック図である。

【図16】

従来技術による位置情報の符号化装置で符号化される位置情報及び符号化された位置情報符号列の一例を示す図である。

【図17】

図16で用いた位置情報符号を示す図である。

【図18】

従来技術による位置情報の復号装置の概略構成を示す機能ブロック図である。

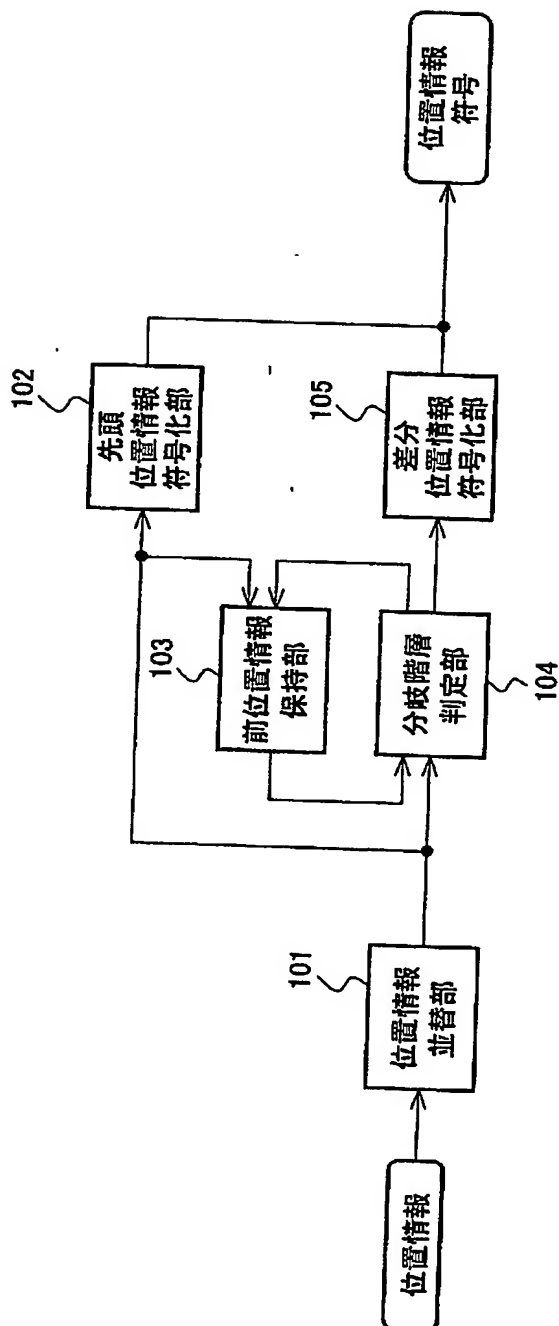
【符号の説明】

101…位置情報並替部、102, 1501…先頭位置情報符号化部、103, 1502…前位置情報保持部、104, 1503…分岐階層判定部、105, 1504…差分位置情報符号化部、1101, 1801…先頭位置情報復号部、1102, 1802…前位置情報保持部、1103, 1803…分岐階層判定部、1104, 1804…差分位置情報復号部、1105…位置情報並替部、1301…CPU、1302…RAM、1303…ROM、1304…入力装置、1305…表示装置、1306…出力装置、1307…バス。

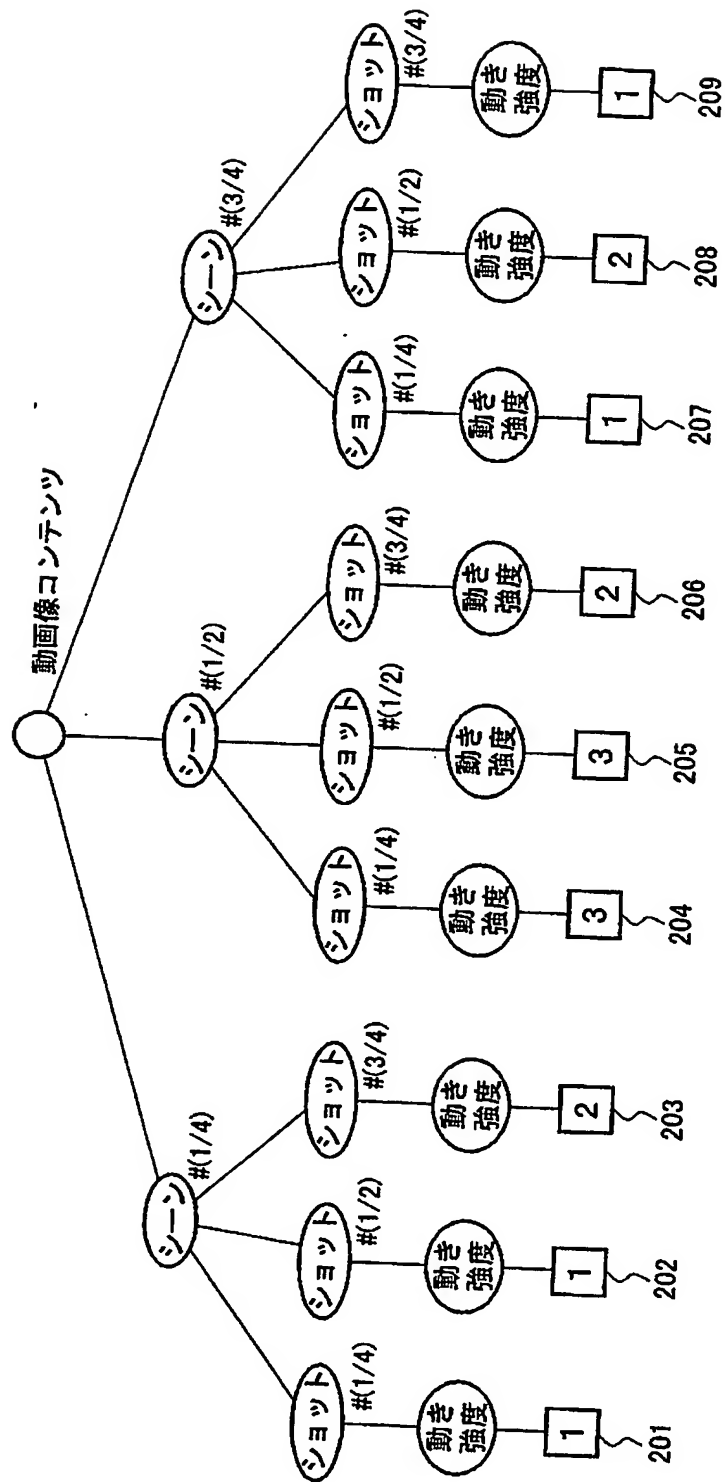
【書類名】

図面

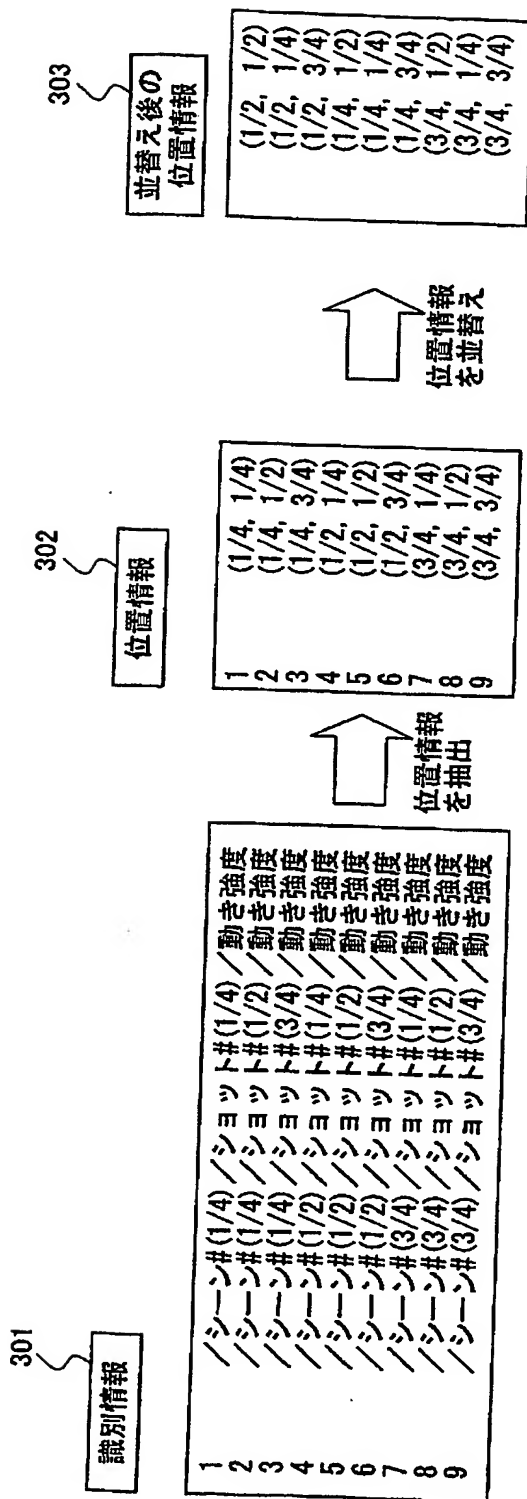
【図 1】



【図 2】



【図 3】

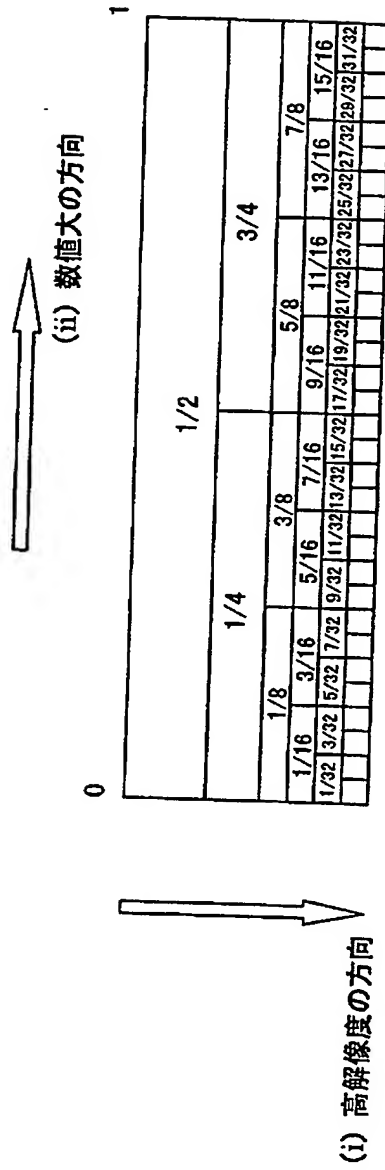


【図 4】

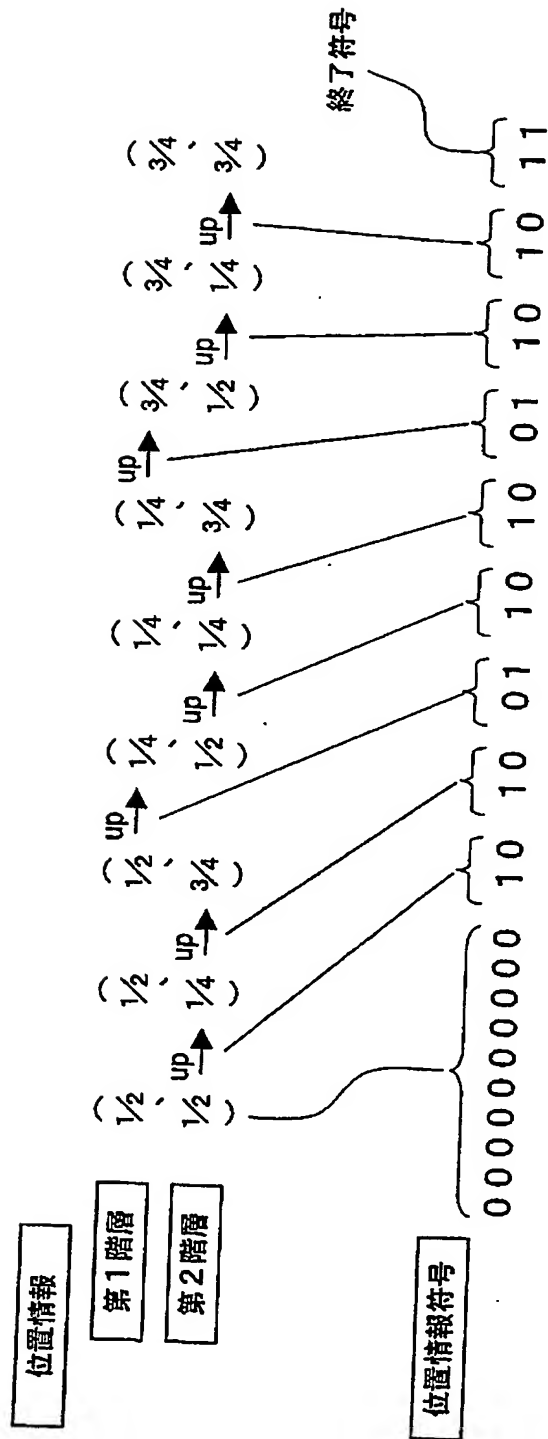
(A)

$1/2 \rightarrow 1/4 \rightarrow 3/4 \rightarrow 1/8 \rightarrow 3/8 \rightarrow 5/8 \rightarrow 7/8 \rightarrow 1/16 \rightarrow \dots$

(B)



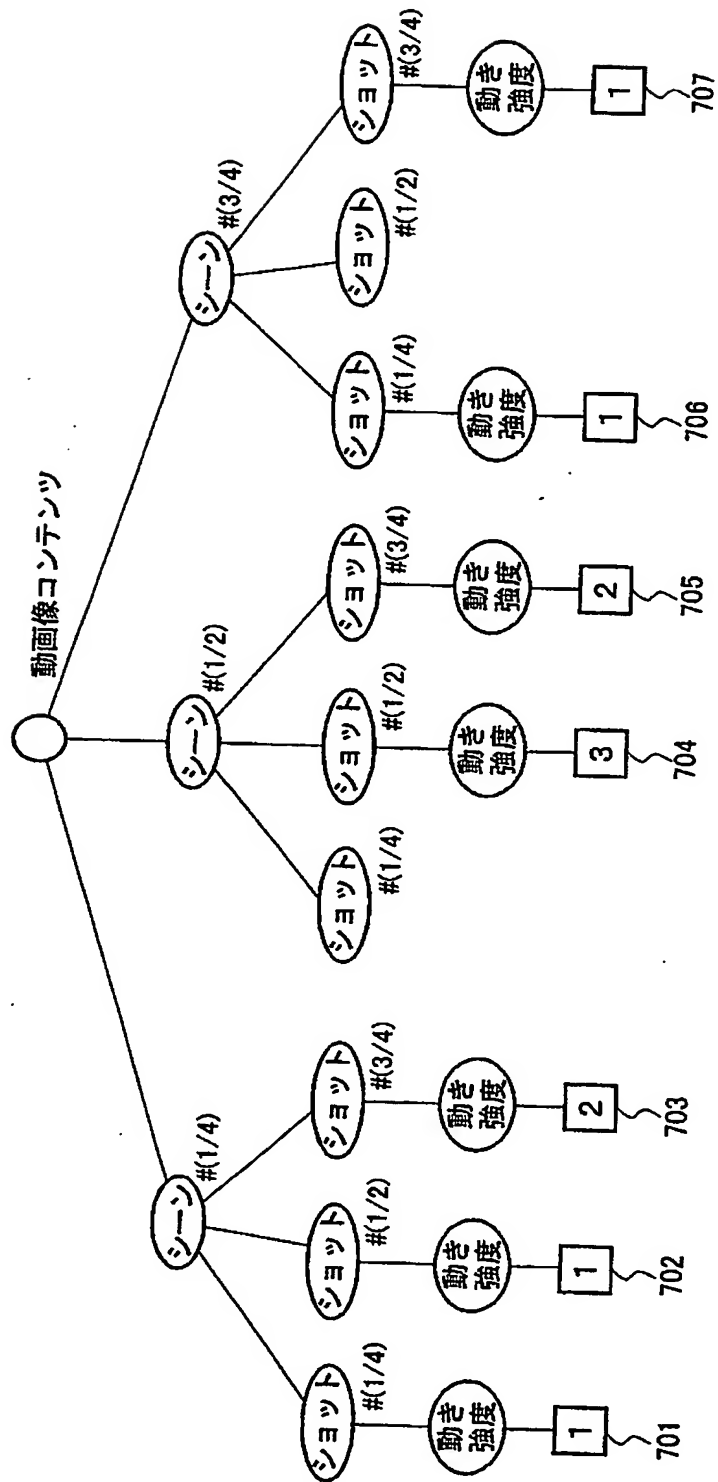
【図 5】



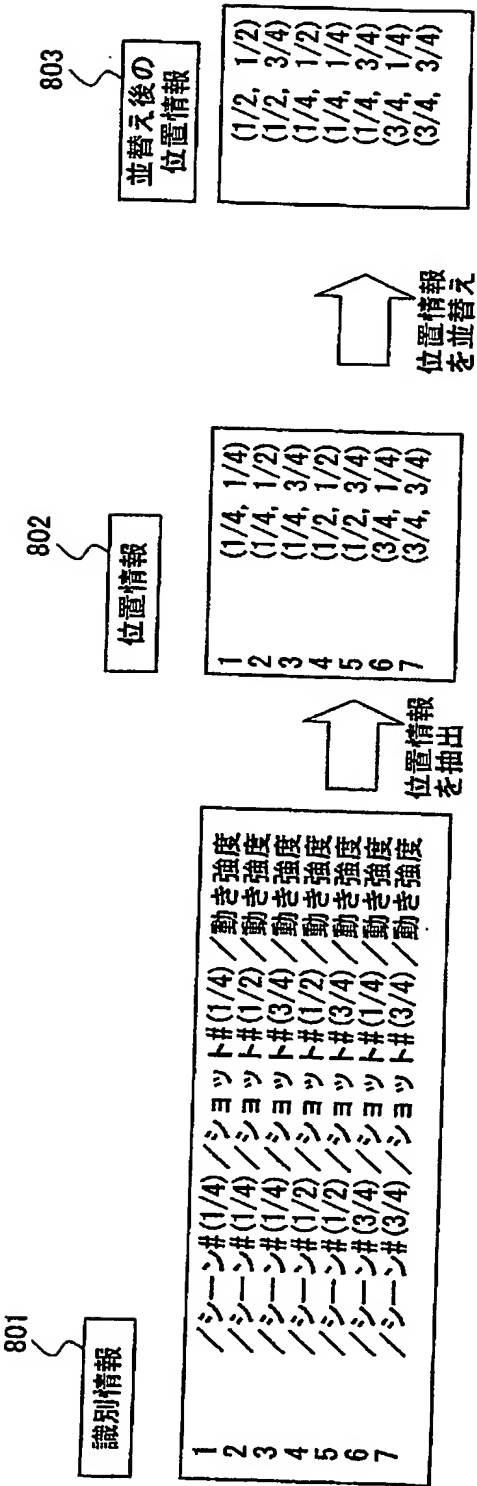
【図 6】

符号 (2進数表記)	符号の意味
0 0	欠落符号
0 1	第 1 階層を増加 (下位の階層は初期値に設定)
1 0	第 2 階層を増加
1 1	終了符号

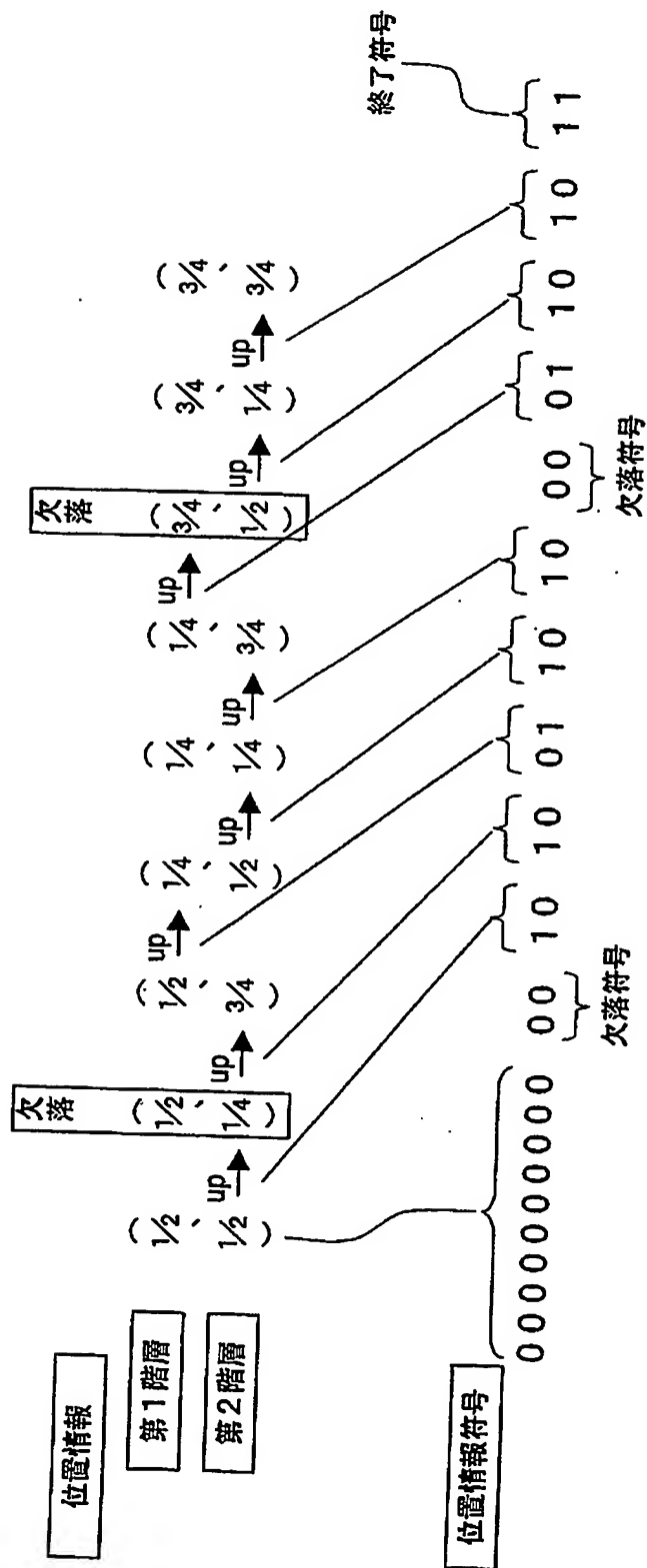
【図 7】



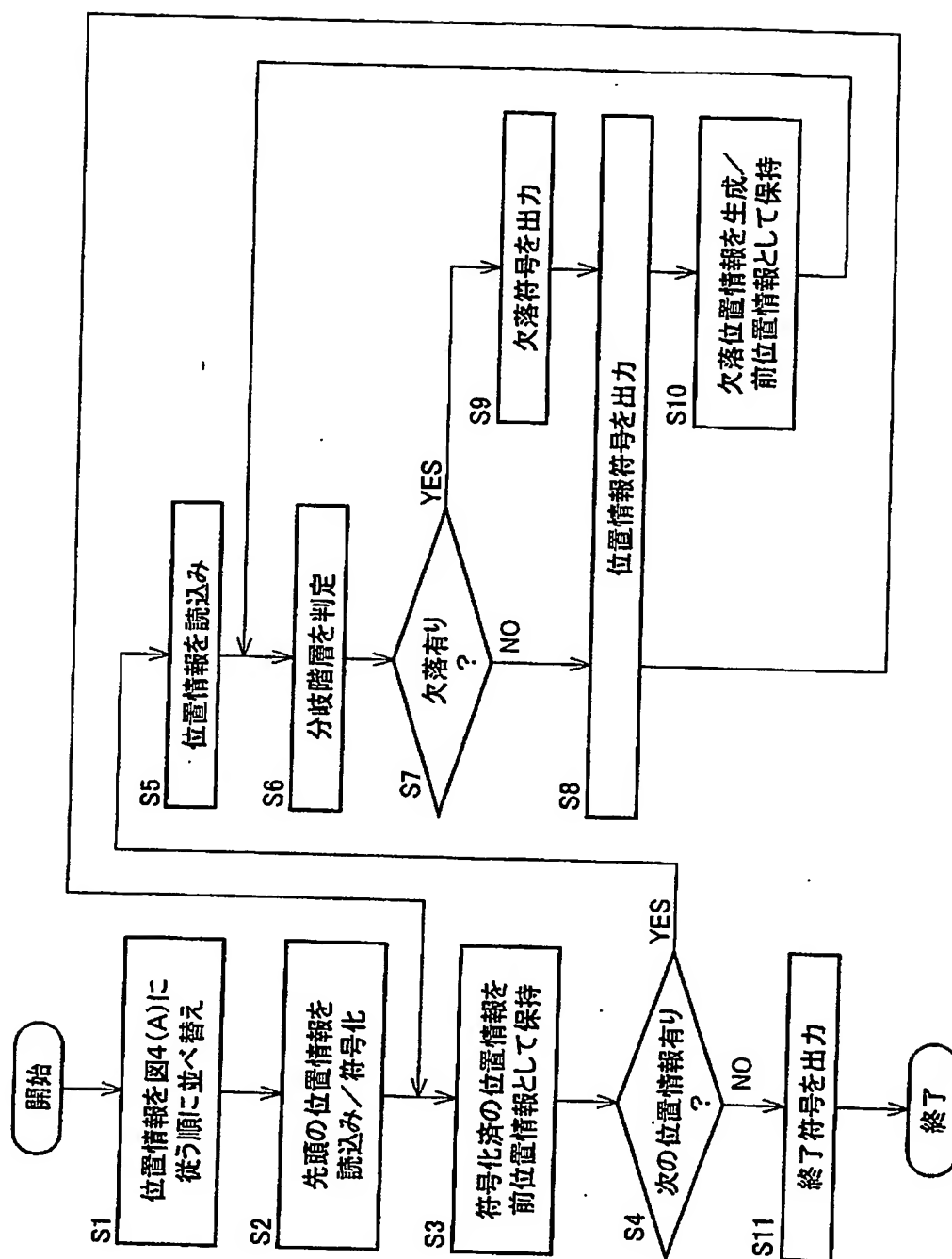
【図 8】



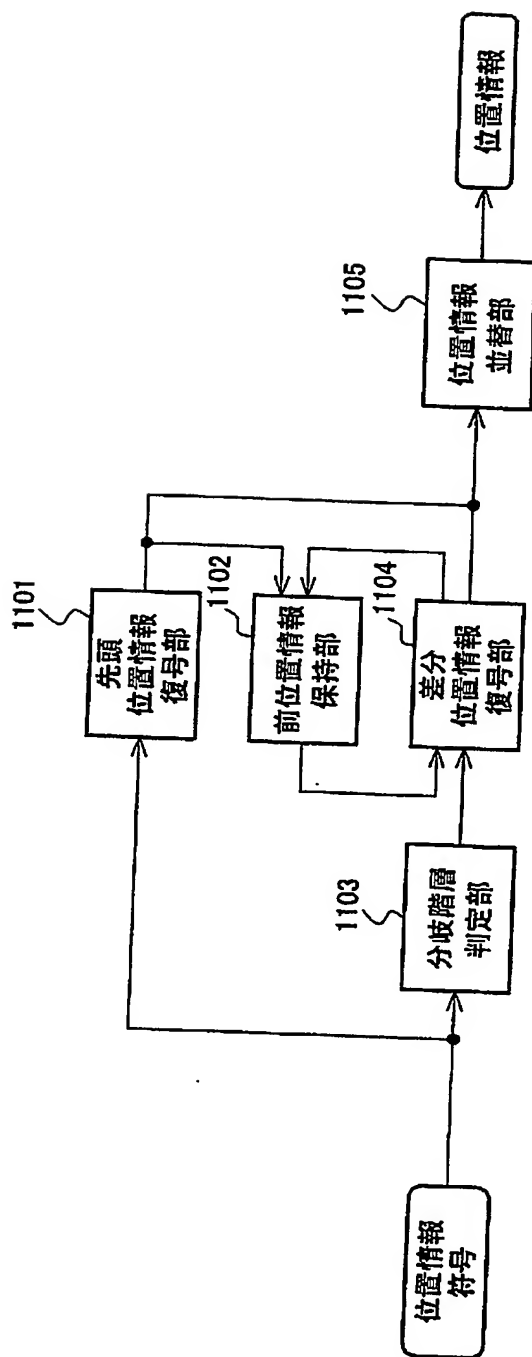
【図 9】



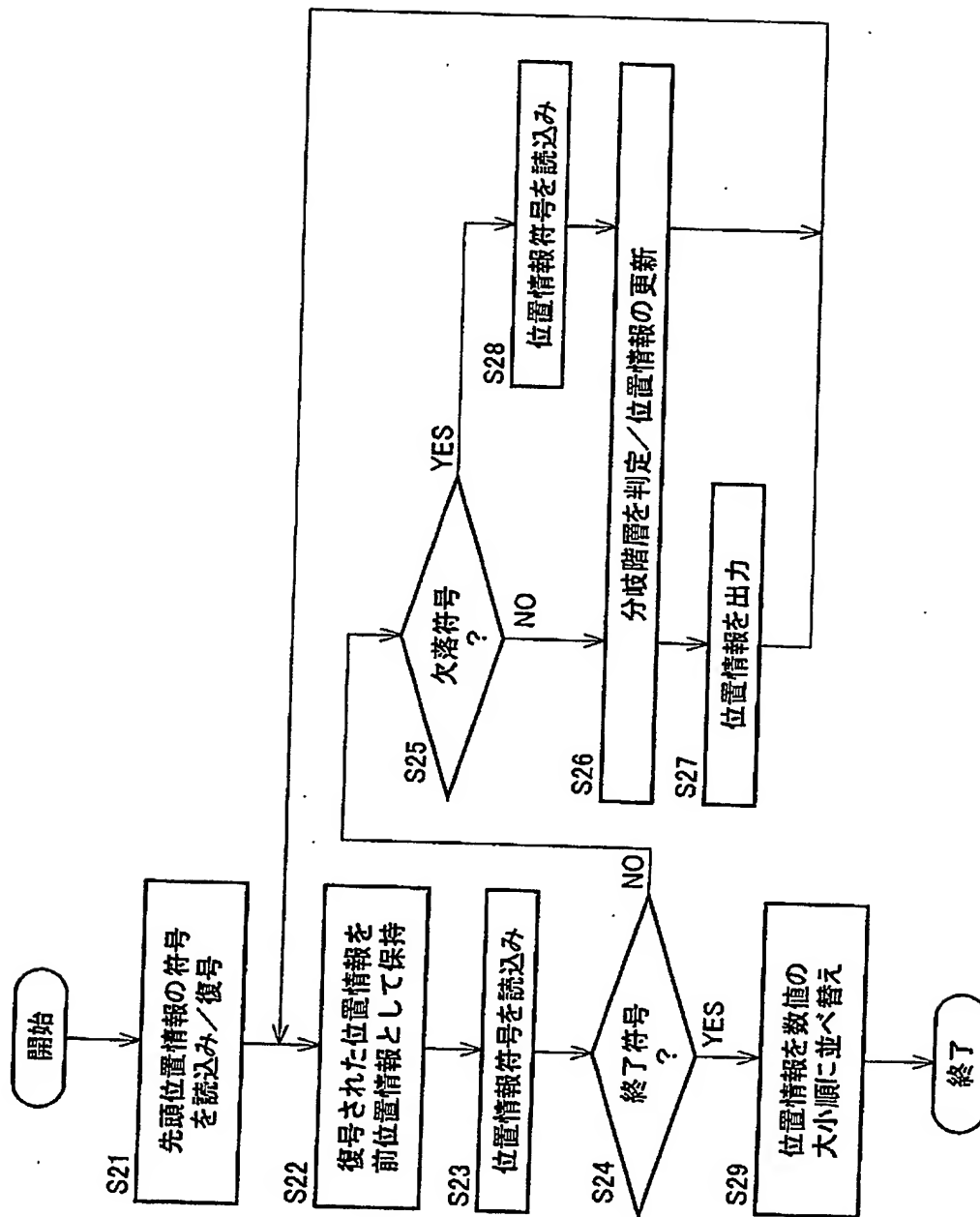
【図10】



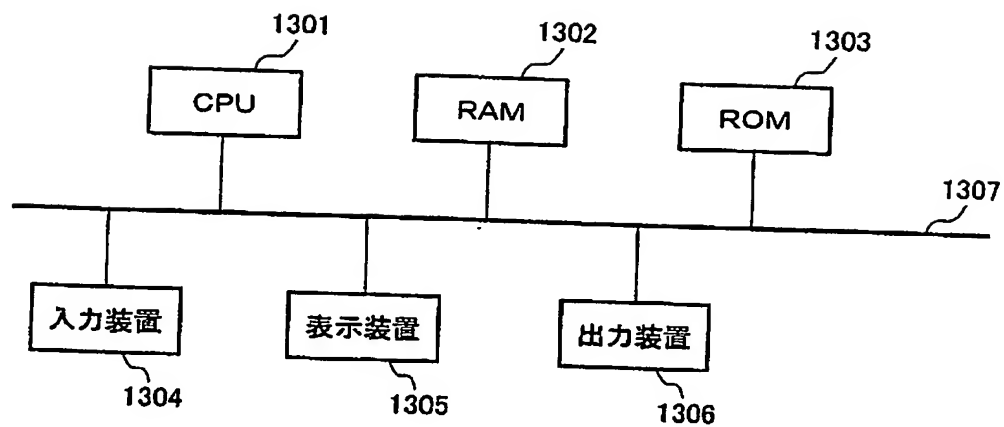
【図 11】



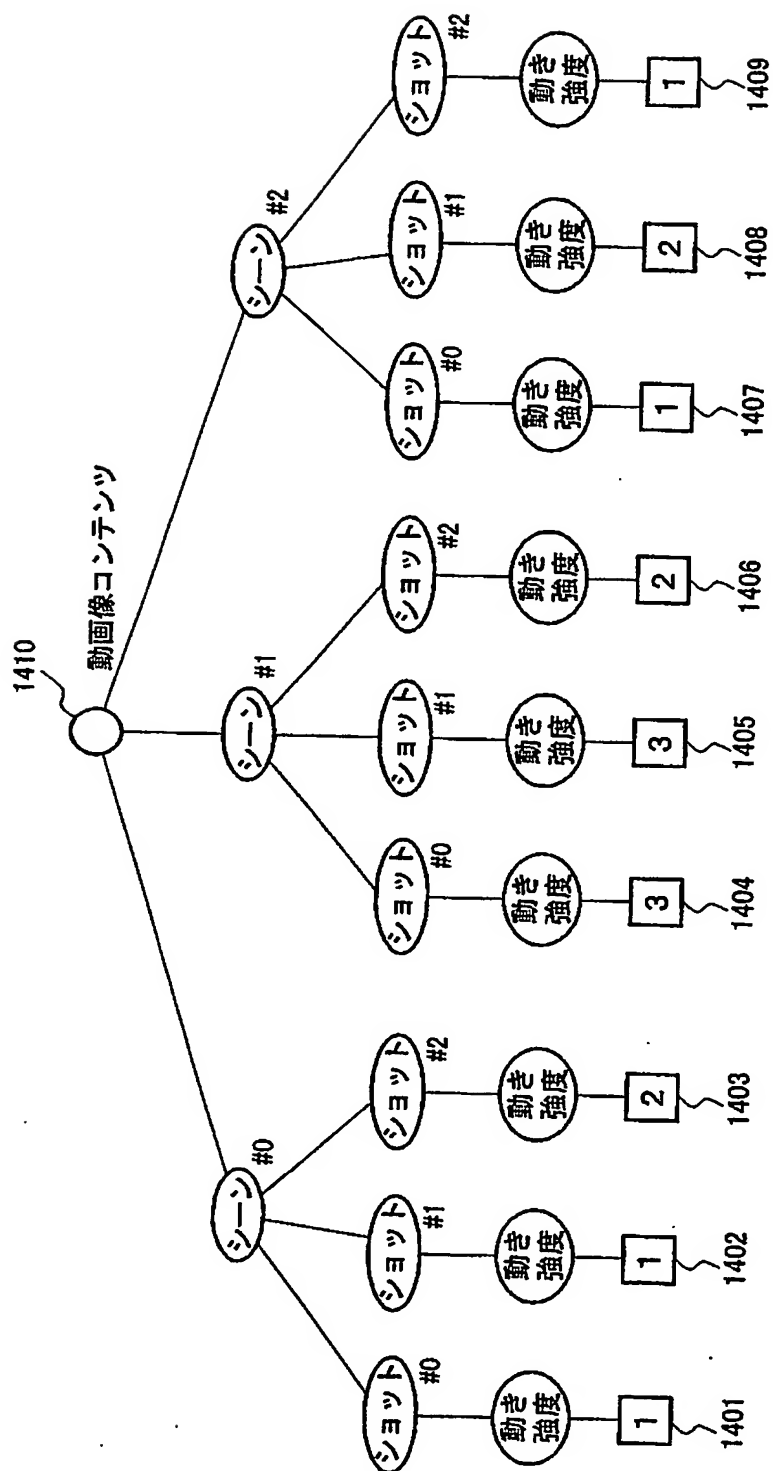
【図 12】



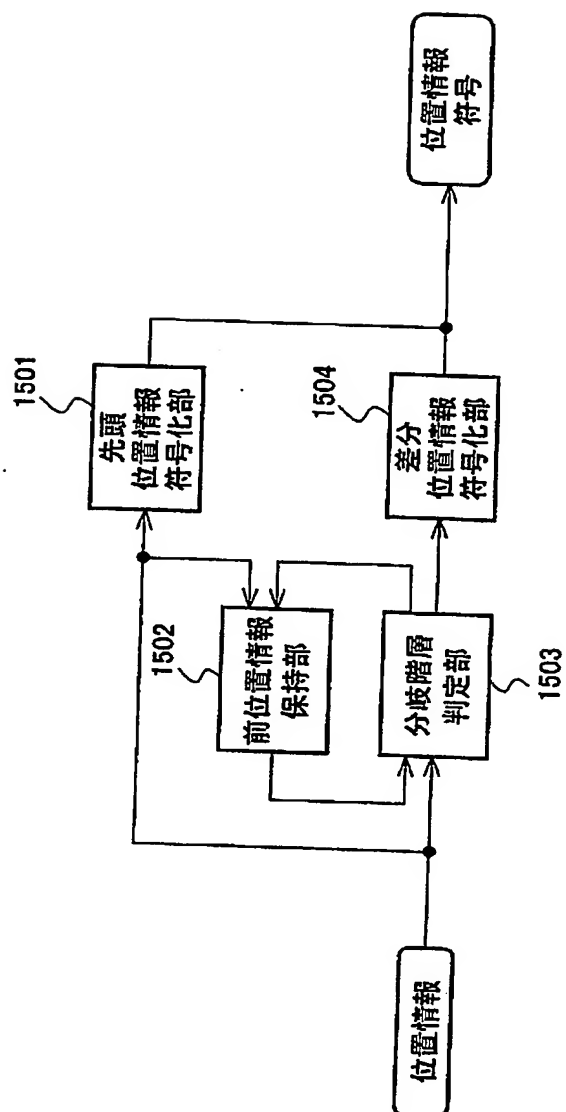
【図 13】



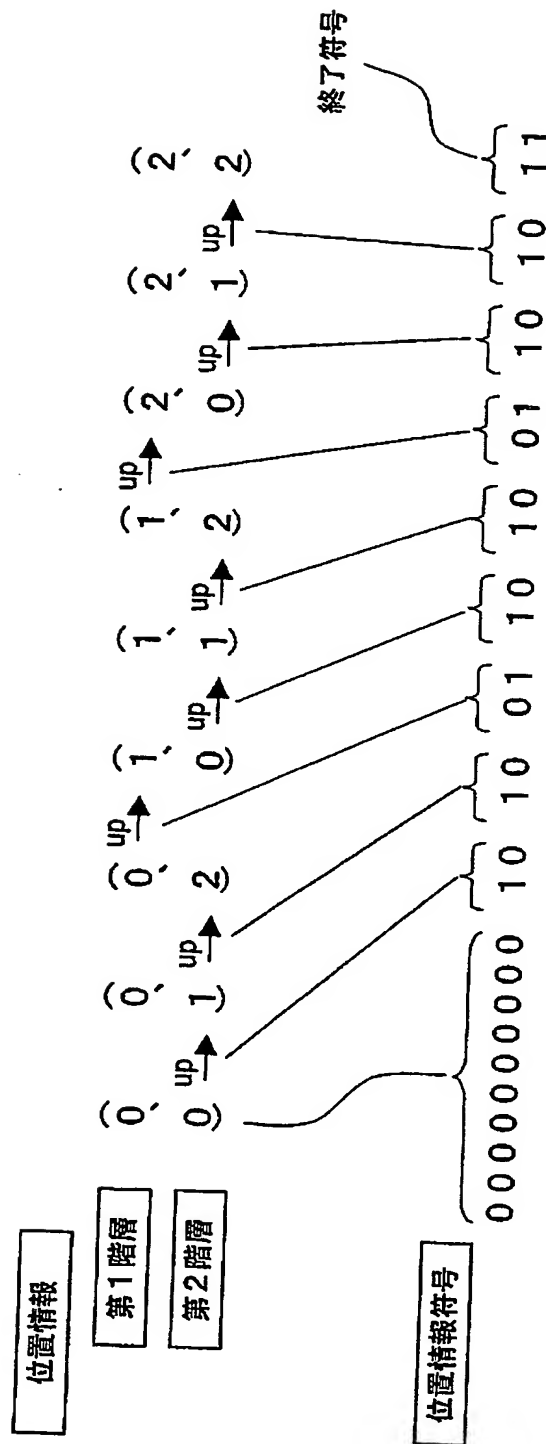
【図 14】



【図 15】



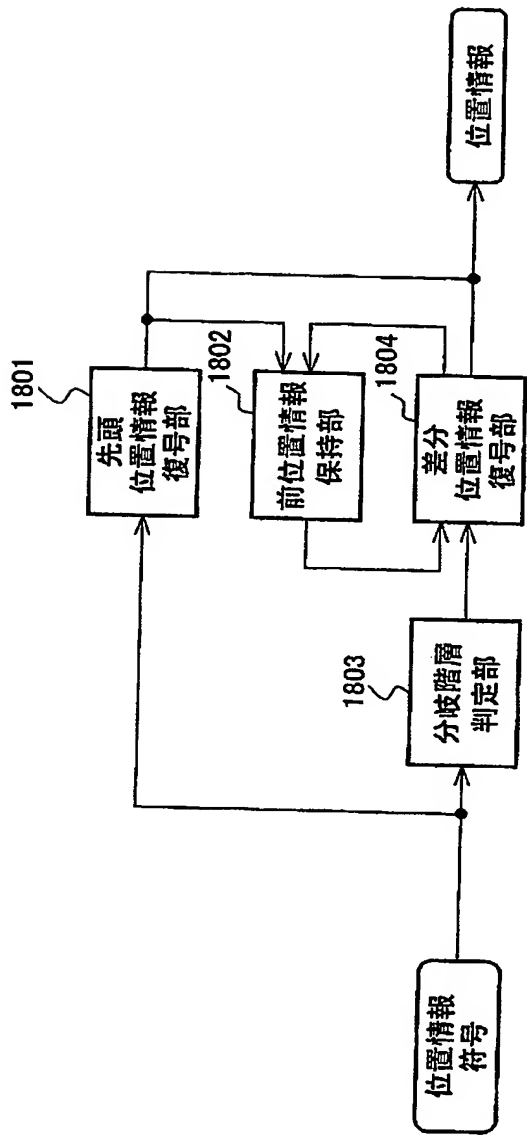
【図 16】



【図 17】

符号 (2進数表記)	符号の意味
01	第1階層を1増加(下位の階層は初期値0に設定)
10	第2階層を1増加
11	終了符号

【図 18】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 有理数表現された複数の位置情報について、差分符号化による位置情報の符号化／復号を可能とする。

【解決手段】 複数位置情報の符号化装置であって、有理数表現されて、数値の大小順に並んだ複数の位置情報を、予め決められた順序関係を設けて、その順序関係に従う順に複数の位置情報を並べ替える位置情報並替部 101 を備える。位置情報が決められた順序関係に従って並べ替えられることで、整数表現された位置情報と同様に、差分符号化による複数位置情報の符号化が可能となる。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 0 2 5 3 6 5

ページ : 1/E

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 0 4 9]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 9 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号

氏 名

シャープ株式会社